



Universidade de Aveiro Departamento de Educação

2013

**Alcina Maria  
Parracho Mendes**

**PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS:  
CONCETUALIZAÇÃO E VALIDAÇÃO**





Universidade de Aveiro Departamento de Educação

2013

**Alcina Maria  
Parracho Mendes**

## **PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS: CONCETUALIZAÇÃO E VALIDAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Didática e Formação, ramo de Supervisão, realizada sob a orientação científica da Doutora Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins, Professora Catedrática Aposentada do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.



**GOVERNO DE  
PORTUGAL**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIA

Apoio do Ministério da Educação e Ciência, através da concessão do estatuto de equiparação a bolsa, ao abrigo da Portaria n.º 841/2009, de 1 de setembro de 2010 até 31 de agosto de 2013.



**o júri**  
presidente

**Doutor Mário Guerreiro Silva Ferreira**

Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

**Doutora Maria Desamparados Vilches Peña**

Professora Titular do Departamento de Didática das Ciências Experimentais e Sociais da Universidade de Valencia - Espanha

**Doutora Cecília Galvão Couto**

Professora Catedrática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

**Doutora Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins**

Professora Catedrática Aposentada do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro (Orientadora)

**Doutora Nilza Maria Vilhena Nunes da Costa**

Professora Catedrática do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

**Doutor Luís Manuel Ferreira Marques**

Professor Associado com Agregação, Aposentado, do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

**Doutora a Maria de Fátima Carmona Simões da Paixão**

Professor Coordenadora com Agregação da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco



## **agradecimentos**

Apenas breves palavras, pois bem extensos são os seus significados.

À Professora Doutora Isabel P. Martins, pelos desafios exigentes, sempre novos e intensos, pelo apoio, entusiasmo e incentivo permanentes, e pela abertura, confiança e amizade que sempre me pareceram infindáveis.

Aos especialistas em didática de ciências e aos professores de ciências, pela generosidade com que se implicaram profissionalmente na colaboração que lhes solicitei.

À Professora Doutora Adelaide Freitas, pela disponibilidade e pelo compromisso científico com que me apoiou no tratamento estatístico de dados.

Aos professores e aos colegas do curso de doutoramento, pelos saberes e pelas partilhas que me fizeram pensar como ainda não tinha pensado.

À Fátima Gomes, à Francisca Lemos e à Stela Lopes, pela dedicação e pela amizade com que asseguraram as traduções do resumo.

À minha família e aos meus amigos que na sua grande diversidade se revelaram unânimes no apoio à minha determinação em fazer este trabalho.

À Carolina, à Francisca e ao Pedro, pelo amor com que tantas e tantas vezes compreenderam a minha ausência e outras tantas souberam impor-me a vossa presença.





## palavras-chave

Perfil de ensino do professor de ciências; Orientações para o ensino de ciências de nível secundário; Didática de ciências; Supervisão.

## resumo

As ciências são um elemento central da cultura contemporânea pelo que a educação científica tem de ser vista como um direito essencial dos cidadãos. A qualidade do ensino das ciências na escola torna-se, portanto, um especial foco de interesse, científico, político e social, ao nível local, nacional, e global.

A investigação em educação em ciências tem produzido conhecimentos que permitem compreender os problemas e fundamentar decisões conducentes a um ensino de ciências ajustado aos desafios atuais.

Por outro lado, várias organizações internacionais (UE, OCDE e UNESCO) também têm produzido documentos que visam regular as políticas globais de ensino de ciências, assumindo que a educação científica dos cidadãos é uma condição para a prosperidade económica e social de qualquer estado.

Assim, atualmente, existe um acervo documental extenso e diverso relativo ao ensino de ciências, pelo que se impõe um exercício de análise e síntese que identifique quais as orientações-chave que devem ser consideradas.

O ensino de nível secundário (ISCE2 e ISCE3), sendo uma etapa em que os jovens fazem escolhas pessoais e vocacionais importantes, merece particular atenção, pois diversos estudos revelam que regista níveis preocupantes de abandono e de desinteresse pelas áreas científicas e tecnológicas.

Sendo as práticas dos professores um dos principais fatores de inovação e mudança importa sistematizar os conhecimentos científicos que explicam a sua complexidade e podem orientar a promoção da sua qualidade.

O estudo que se apresenta situa-se na confluência de todos estes interesses e visou duas finalidades: delimitar um conceito unificador que permita estudar e desenvolver a qualidade das práticas dos professores de ciências de nível secundário; desenvolver um instrumento de inquérito que operacionalize esse conceito, numa perspetiva de investigação, formação e supervisão de práticas de ensino de ciências. O plano da investigação decorreu em duas fases.

Na fase I foi delimitado o conceito *perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC); este estrutura-se em três dimensões – didática, epistemológica e psicológica – cujos referenciais teórico-empíricos decorreram de revisão sistemática de literatura e de abordagem empírica de natureza exploratória e qualitativa, baseada em entrevistas a professores de ciências.

Na fase II foi construído e validado o *questionário do perfil de ensino do professor de ciências* (QPEPC); este contém itens empiricamente situados, construídos a partir do discurso dos professores entrevistados na fase I e seguidamente validados. A validação de QPEPC envolveu dois processos de inquérito por questionário e uma metodologia mista de investigação (análise de conteúdo e análise estatística de dados): a primeira validação contou com um painel internacional de 12 especialistas em didática de ciências; a segunda validação envolveu 184 professores de ciências portugueses.

Concluindo-se que QPEPC avalia duas dimensões de PEPC, construíram-se índices e modelos gráficos para facilitar a interpretação dos dados recolhidos.

Analisaram-se limitações e potencialidades heurísticas de PEPC e QPEPC, enquanto produtos da investigação, perspetivando o seu uso em contextos diversos, nomeadamente futuras investigações e cenários de formação, reflexão e supervisão de professores de ciências.



**keywords**

Science teacher's profile; Guidelines for secondary science teaching; Didactics of science; Supervision.

**abstract**

Science is a central element of contemporaneous culture and consequently scientific education must be considered a basic right of all citizens. The quality of science teaching in school becomes, therefore, a scientific, political and social focal point, either at a local, national or global level.

Research in science education has been producing knowledge that grants the understanding of problems and supports decisions that lead to a science education adjusted to current challenges.

Moreover, several international organizations (EU, OECD and UNESCO) have also been producing documents that aim to regulate global politics of science teaching, assuming that the scientific education of citizens is a prerequisite for the economical and social prosperity of any state.

Consequently, there is, currently available, an extensive and diverse collection of documents related to science teaching, that compels to an exercise of analysis and synthesis that identifies which key guidelines should be considered.

Secondary education (ISCE2 and ISCE3), a phase strongly characterized by student's personal and vocational choices, deserves particular attention since several studies reveal it is associated with concerning levels of neglect and disregard of scientific and technological areas.

Being teachers' practice one of the major factors of innovation and change, it matters to systematize the scientific knowledge that explains teachers' practice complexity and may guide the promotion of its quality.

The present study lies at the confluence of all these interests and aims to achieve two purposes: defining a unifying concept that allows to study and develop the quality of secondary science teachers' practice; developing a survey instrument to operationalize this concept, in a perspective of research, training and supervision of science teaching practices. The study plan was conducted in two phases.

In phase I it was defined the concept science teaching profile (PEPC); this profile is structured in three dimensions - didactics, epistemology and psychology - whose theory-empiric references resulted from (a) systematic literature review and from an exploratory and quality empiric approach, based on interviews with science teachers.

In phase II it was constructed and validated the science teaching profile questionnaire (QPEPC); this questionnaire contains empirically located items, constructed from the speech of interviewed teachers in phase I and subsequently validated. QPEPC validation included two different processes of inquiry through questionnaires and a mixed research methodology (content analysis and statistical analysis): the first validation featured an international panel of 12 experts; the second validation involved 184 Portuguese science teachers.

Having concluded that QPEPC assesses two PEPC dimensions, indices and graphical models were constructed to facilitate the interpretation of the collected data.

Limitations and heuristic potential of PEPC and QPEPC were analyzed as research products, foreseeing its use in different contexts, namely in future research and training scenarios, reflection or supervision of science teachers.



## palabras clave

Perfil de enseñanza del profesor de ciencias; Directrices para la enseñanza de las ciencias en secundaria; Didáctica de las ciencias; Supervisión.

## resumen

Las ciencias son un elemento central de la cultura contemporánea por lo que la educación científica tiene que ser vista como un derecho fundamental de los ciudadanos. La calidad de la enseñanza de las ciencias en la escuela adquiere, de este modo, un enfoque particular de interés científico, político y social, en los planos local, nacional y global.

La investigación en enseñanza de las ciencias viene produciendo conocimientos que permiten entender los problemas y fundamentar las decisiones conducentes a una enseñanza de las ciencias ajustada a los retos actuales.

Por otra parte, varias organizaciones internacionales (UE, OCDE y UNESCO) también han producido documentos que tienen por objeto regular las políticas globales de la enseñanza de las ciencias, en el supuesto de que la educación científica de los ciudadanos es una condición previa para la prosperidad económica y social de cualquier estado.

Así, en la actualidad existe un amplio y variado acervo de documentos relacionados con la enseñanza de las ciencias, por lo que requiere un ejercicio de análisis y síntesis que identifique las directrices-clave fundamentales que deben ser consideradas.

El nivel de educación secundaria (ISCE2 y ISCE3), siendo una etapa en la que los jóvenes toman decisiones personales y profesionales importantes, merece una atención especial, ya que varios estudios muestran que registra niveles preocupantes de abandono y falta de interés en las áreas científicas y tecnológicas.

Siendo la práctica docente uno de los principales factores de innovación y cambio, hay que sistematizar los conocimientos científicos que explican su complejidad y pueden guiar a la promoción de su calidad.

El estudio presentado a continuación se encuentra en la confluencia de todos estos intereses y apuntó a dos propósitos: delimitar un concepto unificador que permita estudiar y desarrollar la calidad de las prácticas de los profesores de ciencias en la educación secundaria, desarrollar un instrumento de encuesta que ponga en práctica este concepto, en una perspectiva de investigación, formación y supervisión de las prácticas de la enseñanza de las ciencias.

El plan de la investigación se ha llevado a cabo en dos fases. En la fase I se delimitó el concepto perfil de la enseñanza del profesor de ciencias (PEPC); este se estructura en tres dimensiones - didáctica, epistemológica y psicológica – cuyos referentes teóricos y empíricos derivaron de una revisión sistemática de la literatura y de un enfoque empírico exploratorio y cualitativo, basado en entrevistas con los profesores de ciencias.

En la fase II se construyó y validó el cuestionario del perfil de enseñanza del profesor de ciencias (QPEPC); esta contiene ítems empíricamente situados, contruidos a partir del discurso de los profesores entrevistados en fase I y posteriormente validados. El proceso de validación de QPEPC implicó dos procesos de encuesta por cuestionario y una metodología mixta de investigación (análisis de contenido y análisis estadística de los datos): la primera validación contó con un panel internacional de 12 expertos en enseñanza de las ciencias, la segunda validación implicó a 184 profesores portugueses de ciencias.

Concluyendo que QPEPC evalúa dos dimensiones de PEPC, se construyeron índices y modelos gráficos para facilitar la interpretación de los datos recogidos.

Se analizaron limitaciones y potencialidades heurísticas de PEPC y QPEPC, como productos de investigación, en perspectiva de su uso en diferentes contextos, a saber, investigaciones futuras y escenarios de formación, reflexión y supervisión de los profesores de ciencias.



# ÍNDICE

Palavras-chave e resumo.....	ix
Keywords and abstract.....	xi
Palabras clave y resumen .....	xiii
Índice dos capítulos.....	xv
Índice de apêndices.....	xxi
Índice de quadros.....	xxii
Índice de figuras.....	xxiv
<b>CAPÍTULO 1 – ENSINAR CIÊNCIAS: PROBLEMÁTICA E DEFINIÇÃO DO ESTUDO</b>	<b>1</b>
Apresentação.....	3
1.1 Construção da problemática.....	4
1.1.1 Ensino de ciências e educação científica.....	4
Promoção da cultura contemporânea .....	4
Promoção da democracia.....	6
Promoção da literacia científica.....	9
1.1.2 Ensino de ciências e globalização .....	11
Agenda global de natureza científica .....	11
Agenda global de natureza política e económica .....	14
1.1.3 Ensino de ciências e práticas dos professores.....	19
Currículo e práticas de ensino .....	19
Inovação e formação.....	21
Supervisão e desenvolvimento .....	23
1.1.4 O perfil de ensino do professor de ciências como desafio investigativo .....	25
1.2 Construção do estudo .....	29
1.2.1 Finalidades, questões e objetivos da investigação .....	30
1.2.2 Design investigativo .....	31
Opções metodológicas .....	33
Plano detalhado do estudo.....	39
1.3 Organização da tese .....	45
Referências .....	47

**CAPÍTULO 2 – ENSINO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: PRINCÍPIOS ORIENTADORES 57**

Apresentação.....	59
2.1 Contributos da investigação em didática das ciências.....	61
2.1.1 Evolução do significado de ensinar ciências – alguns indicadores.....	62
2.1.2 Evolução das linhas de investigação em didática de ciências – alguns indicadores.....	78
2.2 Regulação supranacional do ensino de ciências.....	89
2.2.1 O espaço europeu como elemento regulador do ensino de ciências.....	90
Iniciativas regulamentares com implicações para o ensino de ciências.....	91
Estudos sobre o ensino de ciências na UE: indicadores e recomendações.....	97
2.2.2 Contributos da OCDE para a regulação do ensino de ciências.....	105
Estudos internacionais sobre o ensino de ciências: indicadores e recomendações.....	106
Outros estudos relacionados com o ensino, a aprendizagem e a avaliação.....	109
2.2.3 Contributos da UNESCO para o ensino de ciências.....	112
Iniciativas centradas em questões de educação em geral.....	113
Iniciativas centradas em questões de educação científica.....	115
2.3 Princípios orientadores.....	125
2.3.1 Cinco orientações para o ensino de ciências – delimitação de um referencial.....	126
Centralidade dos alunos.....	126
Contextualização do ensino.....	128
Realização de trabalhos práticos.....	129
Compreensão da natureza da ciência.....	129
Articulação de disciplinas.....	131
2.3.2 Educação científica e orientações para o ensino de ciências.....	131
Síntese.....	133
Referências.....	135

**CAPÍTULO 3 – CONHECIMENTO E DESEMPENHO DO PROFESSOR 147**

Apresentação.....	149
3.1 Processos decisoriais de ensino e de aprendizagem.....	151
3.1.1 Abordagens de aprendizagem dos alunos.....	153
Conceito de abordagem de aprendizagem.....	153
Fatores que influenciam as abordagens de aprendizagem.....	154
3.1.2 Abordagens de ensino dos professores.....	158
Conceito de abordagem de ensino.....	158



Fatores que influenciam as abordagens de ensino.....	158
3.1.3 Influência das práticas de ensino sobre a qualidade das aprendizagens.....	166
3.2 Conhecimento profissional do professor .....	169
3.2.1 Epistemologia da prática e conhecimento em ação .....	171
3.2.2 Componentes do conhecimento profissional do professor .....	173
3.2.3 Natureza do conhecimento profissional do professor.....	176
3.2.4 Conhecimento do professor de ciências .....	182
Especificidades inerentes ao ensino de ciências .....	182
Conhecimento didático do professor de ciências .....	184
Síntese .....	188
Referências .....	189
<b>CAPÍTULO 4 – PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS</b>	<b>195</b>
Apresentação.....	197
4.1 Delimitação do conceito Perfil de ensino do professor de ciências.....	199
4.1.1 Dimensões e componentes do perfil de ensino do professor de ciências .....	199
Dimensão epistemológica .....	200
Dimensão didática.....	200
Dimensão psicológica .....	202
4.1.2 Características do perfil de ensino do professor de ciências .....	203
4.2 Operacionalização do conceito perfil de ensino do professor de ciências.....	206
Centralidade dos alunos .....	206
Contextualização do ensino.....	210
Realização de atividades práticas .....	213
Compreensão da natureza da ciência .....	215
Articulação de disciplinas .....	217
Síntese .....	220
Referências .....	221
<b>CAPÍTULO 5 – REPRESENTAÇÕES DE PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	<b>229</b>
Apresentação.....	231
5.1 Inquérito por entrevista .....	233
5.1.1 Características da entrevista.....	233
Estatuto dos dados.....	233
Estruturação da entrevista .....	235

Elaboração teórica .....	235
5.1.2 Operacionalização de entrevistas.....	236
Etapas da entrevista.....	236
Intervenções do entrevistador .....	236
Gravação e transcrição.....	238
5.2 Conceção e realização das entrevistas.....	239
5.2.1 Planificação das entrevistas .....	239
Construção do guião de entrevista .....	239
Constituição do grupo de entrevistados .....	240
5.2.2 Recolha e transformação dos dados.....	241
Realização de entrevistas .....	241
Elaboração de protocolos.....	242
5.2.3 Referencial de análise de conteúdo.....	243
5.3 Análise e interpretação dos dados.....	245
5.3.1 Caracterização do grupo de professores entrevistados .....	247
5.3.2 Análise e interpretação do conteúdo dos protocolos – perspectiva vertical .....	247
Professor entrevistado – P1 .....	248
Professor entrevistado – P2 .....	254
Professor entrevistado – P3 .....	261
Professor entrevistado – P4 .....	267
Professor entrevistado – P5 .....	273
Professor entrevistado – P6 .....	278
Professor entrevistado – P7 .....	284
5.3.3 Análise e interpretação do conteúdo dos protocolos – perspectiva transversal .....	291
Dimensão I – Orientações para o ensino secundário de ciências (OES) .....	291
Dimensão II – Condições de afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP) .....	296
5.3.4 Considerações finais .....	299
Síntese .....	301
Referências .....	303
<b>CAPÍTULO 6 – QUESTIONÁRIO DO PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS</b>	<b>305</b>
Apresentação.....	307
6.1 Inquérito por questionário .....	308
6.1.1 Características do questionário.....	309

Otimização do instrumento .....	309
Formatos de itens .....	311
Escalas de avaliação .....	312
Importância de pré-teste.....	315
6.1.2 Questionários de investigação em didática de ciências.....	316
Análise de exemplos.....	316
6.1.3 Síntese de contributos da literatura .....	325
6.2 Definição do design do questionário.....	329
6.2.1 Planificação do questionário .....	330
6.2.2 Construção de itens empiricamente situados .....	333
6.3 Processos de validação por especialistas .....	337
6.3.1 Construção de QPEPCp1 .....	337
Estrutura de QPEPCp1.....	337
6.3.2 Aplicação de QPEPCp1 .....	342
Constituição do painel de especialistas.....	342
Recolha de dados .....	344
6.3.3 Análise e interpretação de dados .....	344
Organização dos dados.....	344
Caraterização do painel de especialistas.....	345
Análise de conteúdo dos comentários .....	352
Análise das pontuações dos itens .....	359
Considerações finais.....	370
6.4 Processos de validação por professores.....	373
6.4.1 Construção de QPEPCp2 .....	373
Estrutura de QPEPCp2.....	373
6.4.2 Aplicação de QPEPCp2 .....	379
Constituição da amostra de professores.....	379
Recolha de dados .....	380
6.4.3 Análise e interpretação de dados .....	381
Organização dos dados.....	381
Caraterização da amostra de professores .....	382
Análise de conteúdo dos comentários .....	390
Análise fatorial das pontuações dos itens .....	395
Considerações finais.....	411

6.5 Questionário do perfil de ensino do professor de ciências .....	413
6.5.1 Caracterização de QPEPC.....	414
6.5.2 Apresentação de QPEPC .....	416
Síntese .....	424
Referências .....	426
<b>CAPÍTULO 7 – AVALIAÇÃO DO ESTUDO: CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES</b>	<b>431</b>
Apresentação.....	433
7.1 Conclusões e validade do estudo.....	434
7.1.1 Principais conclusões inerentes à delimitação do conceito PEPC .....	434
Revisão de literatura .....	436
Entrevistas a professores .....	440
7.1.2 Principais conclusões inerentes à construção do questionário QPEPC .....	442
Construção de itens empiricamente situados .....	443
Avaliação de itens por especialistas.....	444
Avaliação de itens por professores .....	446
7.1.3 Representação gráfica do perfil de ensino do professor de ciências .....	449
7.2 Limitações do estudo .....	452
Relativas ao inquérito por entrevista.....	452
Relativas ao inquérito por questionário a especialistas.....	453
Relativas ao inquérito por questionário a professores .....	454
7.3 Potencialidades e propostas.....	455
7.3.1 Âmbito da formação – supervisão de professores .....	455
Referencial “Cinco orientações didáticas para o ensino de ciências” .....	456
Conceito “Perfil de ensino do professor de ciências” .....	456
Questionário perfil de ensino do professor de ciências.....	457
Modelos de interpretação de resultados de QPEPC.....	458
7.3.2 Âmbito da investigação educacional .....	464
Referenciais, conceitos, instrumentos e metodologias .....	464
Propostas para ulteriores investigações .....	465
Considerações finais .....	467
Referências .....	470
<b>TOTAL DE REFERÊNCIAS</b>	<b>473</b>

# ÍNDICE DE APÊNDICES (EM CD-ROM)

<b>APÊNDICES DO CAPÍTULO 5</b>	<b>501</b>
A5.A Guião de entrevista .....	503
A5.B Instrumento de caracterização dos entrevistados .....	507
A5.C Protocolos de entrevista .....	508
A5.C.1 Códigos utilizados nos processos de transcrição .....	508
A5.C.2 Protocolos das entrevistas .....	509
A5.D Sínteses por professor .....	608
A5.E Classificação de unidades de texto .....	626
A5.E.1 Códigos utilizados nos processos de classificação das unidades de texto .....	626
A5.E.2 Dimensão I – Orientações para o ensino secundário de ciências .....	628
A5.E.3 Dimensão II – Condições de afetam o desempenho dos professores de ciências .....	649
A5.E.4 Contagem de UT - Quadros síntese .....	655
<b>APÊNDICES DO CAPÍTULO 6</b>	<b>657</b>
A6.A Questionário QPEPCp1 .....	659
A6.B Estrutura de QPEPCp1.....	669
A6.B.1 Critérios de codificação das AR .....	669
A6.B.2 Classificação de itens e de AR em função do referencial teórico PEPC.....	669
A6.C Análise estatística de dados de QPEPCp1 .....	673
A6.C.1 Estatística descritiva de dados de situação – Parte I de QPEPCp1.....	673
A6.C.2 Estatística descritiva do padrão de respostas dos juízes – Parte II .....	677
A6.C.3 Estatística descritiva das respostas dos juízes – Parte II.....	681
A6.D Análise de conteúdo dos comentários dos juízes .....	707
A6.D.1 Protocolos dos comentários dos juízes .....	707
A6.D.2 Critérios de codificação dos dados.....	731
A6.D.3 Resultados da análise de conteúdo dos comentários .....	732
A6.E Resultados do processo de validação de AR pelos juízes.....	753
A6.E.1 Critérios de codificação da informação .....	753
A6.E.2 Aplicação dos critérios de validação das AR .....	754
A6.F Construção de itens de QPEPCp2.....	766
A6.F.1 Critérios de codificação da informação .....	766

A6.F.2 Construção de enunciados de itens e AR de QPEPCp2.....	767
A6.G Questionário QPEPCp2 .....	779
A6.H Estrutura de QPEPCp2 .....	789
A6.I Análise estatística de dados – Parte I e Parte II de QPEPCp2.....	790
A6.I.1 Estatística descritiva de dados de situação – Parte I.....	790
A6.I.2 Estatística descritiva de dados de satisfação profissional – Parte II.....	793
A6.I.3 Comparação estatística de características dos professores (grupos 510 e 520).....	795
A6.J Análise de conteúdo dos comentários dos professores – parte II de QPEPCp2 .....	798
A6.J.1 Critérios de codificação dos dados.....	798
A.6.J.2 Resultados da análise de conteúdo.....	799
A.6.J.3 Síntese dos resultados da análise de conteúdo dos comentários .....	807
A6.K Análise estatística de dados – parte III de QPEPCp2.....	808
A6.K.1 Critérios de codificação das variáveis da parte III de QPEPCp2 .....	808
A6.K.2. Análise fatorial com sistema R versão 2.14.2.....	809
A6.K.3. Análise fatorial com software IBM SPSS Statistics versão 21.....	824
A6.L Análise de conteúdo dos comentários dos professores – Parte III QPEPCp2.....	838
A6.L.1 Critérios de codificação dos dados .....	838
A6.L.2 Resultados da análise de conteúdo dos comentários.....	839
A6.L.3 Síntese dos resultados da análise de conteúdo dos comentários .....	856

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Plano de investigação – FASE I .....	43
Quadro 1.2 – Plano de investigação – FASE II .....	44
Quadro 4.1 – Dimensões e componentes do perfil de ensino do professor de ciências.....	199
Quadro 4.2 – Operacionalização de PEPC: centralidade dos alunos .....	209
Quadro 4.3 – Operacionalização de PEPC: contextualização do ensino .....	212
Quadro 4.4 – Operacionalização de PEPC: realização de atividades práticas.....	215
Quadro 4.5 – Operacionalização de PEPC: compreensão da natureza da ciência .....	217
Quadro 4.6 – Operacionalização de PEPC –articulação de disciplinas .....	219
Quadro 5.1 – Objetivos e blocos temáticos do guião da entrevista.....	240
Quadro 5.2 – Códigos utilizados nos processos de transcrição.....	242
Quadro 5.3 – Referencial de análise de conteúdo das entrevistas .....	244
Quadro 5.4 – Identificação de UT por protocolo nas subcategorias da Dimensão I .....	291

Quadro 5.5 – Tópicos de conteúdo identificados para as categorias da Dimensão I .....	296
Quadro 5.6 – Identificação de UT por protocolo nas subcategorias da Dimensão II .....	297
Quadro 5.7 – Tópicos de conteúdo identificados para as categorias da Dimensão II .....	298
Quadro 6.1 – Enunciados de itens de QPEPCp1 por dimensão didática .....	334
Quadro 6.2 – Exemplos de AR construídas a partir de UT de entrevistas a professores .....	335
Quadro 6.3 – Distribuição dos itens de QPEPCp1 por dimensões de PEPC .....	339
Quadro 6.4 – Distribuição das AR de QPEPCp1 por dimensões de PEPC .....	340
Quadro 6.5 – Caracterização pessoal e profissional do painel internacional de juízes .....	346
Quadro 6.6 – Grau de preenchimento de QPEPCp1 .....	347
Quadro 6.7 – Enunciado do Item 3 e respetivas AR .....	349
Quadro 6.8 – Estatística descritiva das pontuações dos juízes .....	350
Quadro 6.9 – Categorias de conteúdo para análise dos comentários dos juízes .....	354
Quadro 6.10 – Registos por juiz e por categoria de conteúdo .....	355
Quadro 6.11 – Registos por item e por categoria de conteúdo .....	355
Quadro 6.12 – Critérios de validação de AR que traduzem ensino por transmissão (CVART) .....	362
Quadro 6.13 – Critérios de validação de AR que traduzem ensino por questionamento (CVARQ) .....	362
Quadro 6.14 – Avaliação do item 2 de QPEPCp1 pelos juízes .....	365
Quadro 6.15 – Aplicação dos processos de validação principal e secundária ao item 2 de QPEPCp1 .....	366
Quadro 6.16 – Resultados finais do processo de validação relativo ao item 2 de QPEPCp1 .....	366
Quadro 6.17 – Número de AR em função do grau de acordo dos juízes .....	367
Quadro 6.18 – Características das AR validadas por dimensões de PEPC .....	368
Quadro 6.19 – Quantidade de AR validadas por dimensões e componentes de PEPC .....	369
Quadro 6.20 – Caracterização dos itens de QPEPCp2 por componente de didática .....	378
Quadro 6.21 – Estrutura de QPEPCp2: AR por dimensões e componentes de PEPC .....	378
Quadro 6.22 – Caracterização da amostra de professores por zona geográfica .....	383
Quadro 6.23 – Caracterização global da amostra de professores .....	384
Quadro 6.24 – Caracterização do grau de satisfação profissional dos professores .....	387
Quadro 6.25 – Número de respostas abertas recolhidas no bloco III de QPEPCp2 .....	391
Quadro 6.26 – Categorias de conteúdo para análise de comentários (bloco III de QPEPCp2) .....	391
Quadro 6.27 – Categorização dos comentários de itens (bloco III de QPEPCp2) .....	392
Quadro 6.28 – Intervalos para avaliação da adequação de AF – KMO e MAS .....	396
Quadro 6.29 – Intervalos de adequação de consistência interna .....	398
Quadro 6.30 – Adequação do tamanho da amostra para AF por componente de didática .....	402

Quadro 6.31 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – CA .....	404
Quadro 6.32 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – CT.....	406
Quadro 6.33 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – TP.....	407
Quadro 6.34 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – NC.....	409
Quadro 6.35 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – AD.....	410
Quadro 6.36 – Composição dos índices .....	412
Quadro 6.37 – Estrutura de QPEPC – AR por dimensões e componentes de PEPC .....	415
Quadro 7.1 – Índices didático-epistemológicos para a um respondente hipotético de QPEPC.....	449
Quadro 7.2 – Índices didático-epistemológicos relativos a três respondentes de QPEPC .....	461
Quadro 7.3 – Respostas diretas do respondente Id. 179 ao item 12 de QPEPC .....	463

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – <i>Design</i> investigativo.....	32
Figura 1.2 – Perspetiva de <i>continuum</i> metodológico.....	36
Figura 1.3 – Articulação das abordagens metodológicas no processo de investigação.....	39
Figura 3.1 – Componentes e dimensões do conhecimento profissional do professor. Adaptado de (Pórlan, et al., 1997, p.158). .....	179
Figura 3.2 – Conhecimento didático do professor de ciências.....	185
Figura 6.1 – Estrutura e objetivos de QPEPCp1.....	338
Figura 6.2 – Escala bipolar para avaliação de AR em QPEPCp1.....	342
Figura 6.3 – Utilização da escala pelos juízes: pontuações diretas .....	351
Figura 6.4 – Utilização da escala pelos juízes: intervalos de pontuação.....	351
Figura 6.5 – Estrutura e objetivos de QPEPCp2.....	374
Figura 6.6 – Caraterização da amostra de professores por distrito .....	382
Figura 6.7 – Aspetos considerados promotores da qualidade das práticas pelos professores .....	385
Figura 6.8 – Aspetos considerados limitadores da qualidade das práticas pelos professores .....	386
Figura 6.9 – Caraterização do grau de satisfação profissional dos professores.....	387
Figura 6.10 – Estrutura e objetivos de QPEPC.....	414
Figura 7.1 – Integração das abordagens metodológicas envolvidas na construção de PEPC. ....	435
Figura 7.2 – Conhecimento e desempenho do professor de ciências.....	438



Figura 7.3 – Integração das abordagens metodológicas envolvidas na construção de QPEPC.....	442
Figura 7.4 – Representação gráfica do perfil de ensino de um professor de ciências hipotético: dimensão didática e epistemológica. ....	450
Figura 7.5 – Índices T e Q, por componente de didática, num grupo de professores. ....	459
Figura 7.6 – Exemplos de perfis de ensino de três professores de ciências.....	462



# **CAPÍTULO 1**

## **ENSINO DE CIÊNCIAS: DA PROBLEMÁTICA À DEFINIÇÃO DO ESTUDO**



## APRESENTAÇÃO

Este estudo constitui uma investigação centrada no ensino das ciências, particularmente nas práticas dos professores e no desafio investigativo de construir instrumentos heurísticos que permitam a sua compreensão e desenvolvimento. A génese deste trabalho está condicionada pelo percurso pessoal e profissional da sua autora e por convicções que determinaram as escolhas e, eventualmente, também podem ter condicionado o alcance das conclusões.

Assume-se que as ciências são um elemento chave na cultura contemporânea e o seu ensino um requisito essencial para que os cidadãos possam compreender o sentido do empreendimento científico e tecnológico da humanidade e, a partir dele, organizar a sua existência.

Assume-se que o ensino de ciências não pode ser entendido como uma prática secular, pois impõe-se a necessidade de ensinar ciências de uma forma responsável, considerando as necessidades da atualidade e procurando, ainda que tentativamente, formas de lhes dar resposta. Valoriza-se o conhecimento dos modelos do passado, no seu enquadramento social e científico, para que essa visão histórica guie o pensamento e o informe das ruturas que o presente impõe.

Assume-se que o conhecimento científico de didática se constitui como referencial incontornável para o ensino de ciências, mas reconhece-se que várias organizações internacionais também têm desenvolvido iniciativas que visam a sua regulação à escala global. Considera-se urgente averiguar da congruência de ambos os contributos, rentabilizando todos os esforços – científicos, políticos, e económicos – para melhorar a concetualização e as práticas de ensino de ciências.

Assume-se que o conhecimento profissional dos professores e a qualidade das suas práticas são determinantes para garantir que o ensino de ciências possa responder aos desafios emergentes e globais que as sociedades enfrentam, pelo que o seu desenvolvimento se afigura fundamental.

Neste capítulo descreve-se como foi construída a investigação. A secção 1.1 centra-se na construção da problemática: desde os reptos que atualmente se colocam ao ensino das ciências, ao seu enquadramento global, às exigências que se colocam às práticas dos professores, e como neste amplo cenário se elegem desafios investigativos. Na secção 1.2 descrevem-se as opções que foram tomadas para estruturar o estudo: as finalidades, as questões e os objetivos da investigação, o *design* investigativo, as opções metodológicas e o plano global de trabalho. Por último, na secção 1.3, apresenta-se a estrutura da tese e o conteúdo dos capítulos.

## 1.1 CONSTRUÇÃO DA PROBLEMÁTICA

### 1.1.1 Ensino de ciências e educação científica

#### *Promoção da cultura contemporânea*

A forma como as pessoas equacionam as suas interrogações e o modo como procuram obter respostas para aquilo que as perturba e inquieta decorre das aprendizagens que vão realizando ao longo da vida e das explicações que vão sendo construídas e transmitidas ao longo de gerações. Na prática, tais explicações revelam o seu particular entendimento do mundo e determinam a sua forma de agir, pensar e sentir, ou seja, fazem parte integrante da sua cultura.

A partir do século XIX, a ciência e a tecnologia foram-se tornando progressivamente mais presentes e importantes na vida das pessoas, influenciando desde as opções mais básicas de sobrevivência (alimentação, higiene e saúde, por exemplo,) às escolhas que proporcionam algum conforto e lazer (equipamentos elétricos e eletrónicos, por exemplo).

Atualmente, nas sociedades mais desenvolvidas, os cidadãos são constantemente confrontados com novas soluções, questões e problemas de natureza científica e tecnológica, a um ritmo tão rápido que se torna difícil acompanhar, compreender e acomodar todas as novas propostas e desafios. Esta profusão de ciência e de tecnologia está associada aos mais diversos recursos e discursos, sendo sustentada por referências que nem sempre são corretas: desde as notícias e os debates sobre temas científicos, até às estratégias publicitárias e políticas que pretendem credibilizar produtos ou ideias anunciando disporem de validação científica (Erickson, 2004).

Em países desenvolvidos (nos quais Portugal se incluiu) existe efetiva curiosidade social acerca dos processos de investigação científica, particularmente quando os investigadores ou as instituições em causa são nacionais, ou as descobertas se configuram com importantes impactes ao nível da qualidade de vida das pessoas. Existem vários *media* que publicam regularmente secções temáticas de divulgação científica, fazendo primeira página de descobertas que entendem potencialmente atrativas para os seus públicos-alvo. Muitas vezes a importância, redundância ou discrepância dessa divulgação capta o interesse generalizado das pessoas e domina, por algum tempo, as suas preocupações, particularmente nos casos em que estão em causa tópicos relativos a aspetos mais sensíveis, como por exemplo aqueles que estão

relacionados com a saúde, a proteção ambiental, o consumo energético, ou a produção de armas (Gonçalves, 2003).

Mas, se é certo que em sociedades desenvolvidas existe receptividade, curiosidade e até entusiasmo em torno do progresso científico e tecnológico, também é verdade que existem muitos juízos céticos, de natureza crítica e até acrítica. Ou seja, se por um lado existem posicionamentos críticos e informados que permitem o debate de argumentos contraditórios relacionados com os progressos científicos, também surgem posicionamentos de descredibilização que são apenas fundados em opiniões, crenças ou convicções, e que embora não envolvam qualquer análise lógica ou fundamento científico se apresentam ao cidadão comum como alternativas também possíveis. Que representações serão, então, construídas pelos cidadãos acerca do uso do termo *científico*? Em que medida conseguem reconhecer critérios de cientificidade? Até que ponto isso é importante?

A cultura contemporânea está repleta de traços científicos e tecnológicos, dos seus conceitos e artefactos, mas também da forma particular como a visão científica questiona e compreende os acontecimentos, sendo interessante pensar em que medida a pluralidade e a miscigenação de visões científicas e acientíficas corresponderá a uma etapa de transição cultural, ou a um traço indelével da sua complexidade.

Perante a dificuldade de uma grande parte dos cidadãos compreender o significado, alcance e regulação do uso dos novos conhecimentos científicos e tecnológicos – que por vezes tão depressa ganham, como logo perdem, o estatuto mediático de novidade – torna-se mais fácil perceber por que os argumentos acientíficos encontram acolhimento e concorrem para gerar descrédito e desconfiança acerca de soluções que possuam traços científicos ou tecnológicos.

Se por um lado se considera que as conquistas científicas e tecnológicas que foram surgindo desde o início do último século possibilitaram que muitas pessoas tivessem condições de segurança, saúde, ou comodidade nunca antes alcançadas, por outro também se reconhece que essas aquisições trouxeram novos receios e insatisfações. Há que reconhecer que alguns avanços científicos e tecnológicos terão colocado muitas pessoas perante a necessidade de escolher sem qualquer critério, ou aceitar argumentos cuja compreensão se afigurava inacessível, ou reservada a uma elite. Por este motivo, paradoxalmente, depois tantos anos de conquistas científicas e tecnológicas que melhoraram a qualidade de vida das pessoas, sobrevém a possibilidade de os cidadãos olharem a ciência e a tecnologia como entidades problemáticas e, nesse sentido, encararem o financiamento da investigação com reservas (Durant, 1997; Millar, 1996). O que tem

sido feito para preparar os cidadãos para estes desafios? Qual o papel da escola e dos professores de ciências?

Preparar os jovens para lidarem com o património científico e tecnológico da humanidade, nomeadamente sabendo gerir as implicações que estas aquisições podem ter nas suas vidas e nas dos demais seres vivos é, portanto, um grande desafio que as sociedades atuais enfrentam, projetando, legitimamente, as suas expectativas e desilusões na qualidade dos processos de ensino de ciências, nomeadamente das virtudes, ou defeitos, dos currículos e das práticas dos professores. Neste enquadramento, colocam-se, portanto, algumas interrogações acerca do *que*, do *como* e do *para que* ensinar ciências na escola. Como se deve conceitualizar o ensino de ciências numa perspetiva de preparar os jovens para aprenderem a equacionar os problemas tecnológicos e científicos que a vida atual, e futura, lhes coloca? Este desafio supõe que se compreenda que aquilo que está em causa no ensino das ciências vai muito além da instrução científica, pois para além do significado de conceitos científicos e tecnológicos que possam ser considerados básicos, cujo valor intrínseco será inquestionável, está em causa uma finalidade educativa mais complexa, na medida em que se perspetiva que o ensino de ciências contemple uma dimensão de cultura (Paixão, Santos, & Praia, 2008).

Ensinar ciências numa perspetiva de promoção de cultura científica não se compatibiliza com um ensino de ciências apenas focado na aprendizagem de conceitos, princípios ou procedimentos despojados dos contextos e dos valores que determinaram a sua génese. A promoção do entendimento da cultura científica envolve também conhecer casos paradigmáticos de percursos de descoberta, compreendendo-os como respostas tentativas a questões científico-tecnológico-sociais que marcaram os períodos da história onde se inscreveram. Implica que seja promovida a compreensão da natureza da própria ciência, dos seus processos de descoberta, bem como das ligações éticas, morais e políticas que lhes estejam subjacentes, na medida em que todos estes aspetos integram a dimensão de cultura.

### ***Promoção da democracia***

Nas sociedades democráticas em que a vida pessoal, social e política é altamente influenciada por questões e soluções de natureza científica e tecnológica poder-se-á questionar: em que medida os cidadãos participam efetivamente nos debates e nos processos de decisão? Até que ponto os jovens que terminam o ensino secundário são capazes de reconhecer a natureza científica de um problema, bem como a legitimidade dos argumentos que lhes estão associados? Será essencial –



ou possível – que todos conheçam os conceitos científicos que estão envolvidos em cada situação tecnocientífica específica? Que dimensões, para além do domínio de conceitos, são relevantes para que um cidadão possa lidar com questões de natureza tecnocientífica?

Se por um lado é consensual que o ensino de ciências na escola deve assegurar a motivação e a formação adequada dos jovens que no futuro serão cientistas, também faz sentido esperar-se que esse mesmo ensino assuma a missão de preparar todos os jovens – mesmo os que não desejam estudar ciências para além do que for obrigatório – para poderem exercer uma cidadania informada e responsável numa sociedade democrática (Pedrinaci, 2012; Santos, 2004).

No início do século passado, em muitas sociedades ocidentais, incluindo a portuguesa, não existia a ambição de escolarizar todos os jovens, nem se equacionava que todos devessem ter as mesmas oportunidades. Era legítimo que apenas alguns concluíssem o ensino básico e muito poucos prosseguissem estudos de nível secundário, ou superior; desses, apenas um grupo bastante mais reduzido – e essencialmente masculino<sup>1</sup> – escolheria áreas científicas e tecnológicas.

Nessa época, os escassos conhecimentos que existiam acerca dos processos de cognição e de aprendizagem não permitiam questionar a adequação de um ensino de ciências (ou de outras disciplinas) centrado nos conceitos que deviam ser adquiridos, independentemente dos contextos sociais em que tivesse lugar. O professor sendo considerado detentor incontestável do saber, não só assegurava a transmissão dos conhecimentos científicos que detinha, como garantia que os alunos realizassem algumas atividades conducentes à memorização e mecanização dos mesmos, bem como provas capazes de selecionar e certificar apenas os mais aptos.

Hoje, esta visão de ensino é considerada redutora e muito insuficiente. Por um lado, a democraticidade do ensino espera que todos se escolarizem e tenham possibilidade de escolher prosseguir estudos em áreas de ciências ou outras. Por outro lado, o extenso acervo de conhecimento científico que a sociedade, os decisores políticos e os professores têm atualmente à sua disposição acerca da forma como os alunos efetivamente aprendem, e sobre os fatores que podem condicionar esse processo, sugerem que um ensino por transmissão e centrado no

---

<sup>1</sup> As assimetrias de género no acesso aos estudos de natureza científica prevaleceram durante todo o século XX e persistem atualmente em muitos países desenvolvidos. Nesse sentido, a UE definiu – como parâmetro de referência para as áreas de educação e formação – que em 2010 todos os Estados-Membros teriam reduzido, no mínimo, para metade, as desigualdades de género no número de diplomados em áreas de Matemática, Ciências e Tecnologias, bem como assegurar um aumento global do número total desses diplomados em relação ao ano 2000 (European Commission, 2002).

professor não será a melhor opção didática para garantir que todos os alunos possam aprender e ter sucesso (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002; OCDE, 2009; Rocard et al., 2007).

Porém, em analogia com o que acontece no campo das descobertas científicas de Biologia, Física ou Medicina, por exemplo, a dificuldade de uma parte dos cidadãos serem capazes de efetivamente compreender a complexidade das questões educativas que se colocam no nosso tempo, assim como a especificidade dos conceitos produzidos pela investigação científica de didática das ciências, possibilita que argumentos acientíficos ganhem também algum lugar e concorram para descredibilizar novas concetualizações de ensino e de aprendizagem cientificamente fundamentadas.

Talvez assim se compreenda que no presente os cidadãos sejam desafiados a apoiar concetualizações desajustadas de ensino de ciências, nomeadamente as que apelam à readoção dos modelos de ensino por transmissão e de aprendizagem por memorização e mecanização que eram utilizadas há mais de cem anos, clamando um ideário de eficácia e virtude não confirmado e, no mínimo, impossível de recuperar na sociedade em que hoje vivemos. Entre muitas outras impossibilidades, qual o aluno – e respetiva família – que, hoje em dia, vê o seu professor de ciências como a única fonte possível de conhecimento científico que lhe está acessível? Na verdade, quase todos podem aceder ao acervo de conhecimento que está disponível na *internet*, como também podem confrontar a natureza dessa informação com a que o professor veicula. Quais os alunos – e respetivas famílias – que desejam que a sua escola ensine ciências apenas a um grupo restrito e especialmente dotado para essas áreas? Na verdade, numa perspetiva de equidade, todos esperam que a escola assegure igualdade e oportunidades, e ainda faça tudo o que estiver ao seu alcance para certificar, ainda que com diferentes níveis, o sucesso de todos.

Considerando que o exercício de uma cidadania responsável que permita participar em processos de tomada de decisão é uma finalidade educativa de qualquer sociedade democrática, será essencial garantir que a concetualização do ensino de ciências seja adequada em termos de currículos, mas também em termos de práticas dos professores. O que será então legítimo esperar do ensino de ciências? Que dimensões científicas deverão ser contempladas para além de conceitos e princípios? Que características devem ter as práticas de ensino dos professores de ciências?

Um ensino de ciências confinado a processos de memorização de conceitos e mecanização de raciocínios, centrado na aquisição do conhecimento que o professor detém, não será seguramente suficiente. Será essencial que os alunos compreendam efetivamente os conceitos e

os processos científicos, mas também aprendam a analisar criticamente nova informação que se apresente em diferentes formatos, a formular juízos e a apresentar opiniões cientificamente fundamentadas. Para que tal seja possível o ensino de ciências terá de proporcionar a compreensão de aspetos de natureza epistemológica e ética, assim como proporcionar a análise de questões abertas, eventualmente ainda sem resposta, cuja compreensão exija mobilização de saberes, mas também a pesquisa, a seleção, e a síntese de nova informação, assim como oportunidades para aprender a apresentar pontos de vista fundamentados e a posicionar-se criticamente perante ideias contraditórias, ou ainda a integrar os novos conhecimentos para desenvolver atitudes e construir valores.

Esta perspetiva inclui as dimensões concetual e processual do ensino das ciências, mas também lhe acrescenta uma dimensão atitudinal. Assim, afasta-se de perspetivas meramente instrucionais de ensino de ciências e posiciona-se numa visão muito mais abrangente, humanista, de formação integral dos alunos, de promoção da sua literacia científica, ou seja, de educação científica.

Esta reflexão revela que existem relações explícitas e inequívocas entre uma concetualização de ensino de ciências que visa a educação científica de todos os cidadãos e o conceito de democracia (Cuevas, 2008; Lehr, 2007; Wellington, 2001) e que essas inter-relações possuem um carácter dialético. Por um lado as sociedades democráticas exigem que a escola e os professores de ciências preparem todos os jovens de modo a que possam ser cidadãos capazes de compreender e posicionar-se face a questões de natureza científica e tecnológica. Por outro lado, admite-se que a democratização da sociedade também possa decorrer do próprio papel da escola e das práticas de ensino dos professores. Ao preparar os jovens para efetivamente lidarem com questões de natureza científica e tecnológica confere-se-lhes o poder de saberem pensar criticamente e atribui-se-lhes a faculdade de, no futuro, poderem intervir na regulação de decisões governamentais de natureza tecnocientífica, com impacte pessoal, social ou ambiental (DeBoer, 2000; Martins, 2003).

### ***Promoção da literacia científica***

O reconhecimento generalizado de que é importante preparar os cidadãos para valorizarem os conhecimentos científicos e considerarem que estes podem ser mobilizados para resolver problemas das suas vidas enquadra-se no conceito de literacia científica.

Na concetualização proposta pela Organização para a Cooperação Económica e Desenvolvimento (OCDE) a *literacia científica* pode ser entendida como *a capacidade de usar o conhecimento*

*científico, identificar questões e concluir com base em evidências, por forma a compreender e ajudar a tomar decisões relacionadas com o mundo natural e alterações causadas pela atividade humana* (2003, p. 133).

Na verdade este ideal de formação tem sido salientado de diferentes modos, através de diferentes designações ou expressões que variam consoante as fontes consultadas e podem encerrar concetualizações que nem sempre são sinónimas. Por exemplo, na literatura do Reino Unido, assim como no domínio da Sociologia, é mais comum a expressão *compreensão pública da ciência* (*public understanding of science*). No Brasil e em Espanha é mais utilizada a expressão *alfabetização científica*. Por seu lado, a UNESCO, assim como os países de língua francesa, adotam, geralmente, a locução *cultura científica* (*la culture scientifique*) (Cachapuz, Paixão, Lopes, & Guerra, 2008; G. Carvalho, 2009; Martins, 2003).

Mas, para além da diversidade terminológica, o próprio conceito de *literacia científica* tem sofrido modificações ao longo dos anos e ainda hoje não possui uma definição consensual no seio da comunidade científica, embora muitos autores tenham feito trabalhos de síntese sobre esta temática. Isabel Martins (2003), por exemplo, analisando e discutindo os principais contributos publicados na literatura, concluiu que o *conceito de literacia científica nunca poderá ser único, pois dependerá sempre do contexto onde é aplicado e é relativo à sociedade onde é usado...* [tratando-se, portanto,] *de um conceito socialmente construído, móvel no espaço e evolutivo no tempo* (p. 21).

Qual a importância educativa do conceito literacia científica? Qual a sua concetualização didática?

*Literacia científica* não é um termo recente, embora nas últimas décadas tenha adquirido uma grande importância educativa, merecendo grande atenção investigativa e aprofundamento teórico. Talvez seja interessante recordar que a génese deste conceito se reporta aos EUA, com a publicação do artigo *Science Literacy: Its meaning for American Schools* (Hurd, 1958), numa altura em a comunidade científica e o governo deste país reconheciam como era importante poderem contar com o apoio da população em geral para sustentar reformas que lhes permitissem competir com os desempenhos científicos e tecnológicos que estavam na altura a ser revelados pelos povos soviéticos<sup>2</sup>.

Quando se valoriza a promoção da literacia científica dos cidadãos é importante não esquecer que a montante das capacidades de mobilizar conhecimentos para tomar decisões, situam-se outras

---

<sup>2</sup> Em 1957 ocorreu o lançamento do *sputnik* pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), o que foi visto como uma prova da supremacia científica e tecnológica deste estado.

competências igualmente importantes que o ensino de ciências pode e deve desenvolver: por exemplo a capacidade de identificar a natureza tecnocientífica dos problemas, a compreensão da evolução e da mutabilidade das explicações que a ciência propõe; a possibilidade de coexistirem explicações científicas contraditórias; assim como a capacidade de identificar o que se poderá esperar da ciência enquanto processo e enquanto empreendimento humano, que depende daqueles que a desenvolvem e também dos que detêm o seu financiamento.

A identificação destas dimensões permite alargar o âmbito daquilo que se considera essencial à formação de todos os cidadãos. Mais uma vez se enfatiza quão limitadas serão as práticas de ensino de ciências que apenas valorizem a compreensão de conceitos, salientando-se a necessidade de ver valorizada a compreensão de aspetos relacionados com a natureza dos processos de produção de conhecimento científico e de reflexão sobre o seu uso. Apenas desse modo se poderá perspetivar um ensino de ciências que promova a educação científica dos cidadãos e os prepare para tomar decisões cientificamente informadas: ao nível pessoal e familiar com vista à organização da própria existência saudável, mas também ao nível nacional e global, nomeadamente no que diz respeito às questões relacionadas com a gestão dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável (Malcom et al., 2002; Pedrosa & Leite, 2005; Sá, 2008; van Eijck & Roth, 2007).

### **1.1.2 Ensino de ciências e globalização**

#### ***Agenda global de natureza científica***

As questões que têm vindo a ser analisadas enfatizam a necessidade de refletir sobre os propósitos do ensino formal de ciências no mundo contemporâneo, o papel que deve ser desempenhado pelos professores de ciências e as opções curriculares que podem ser tomadas para serem atingidas as finalidades desejadas.

A partir da segunda metade do século XX surgiu um elevado número de comunidades académicas que começaram a desenvolver investigação centrada nos processos de ensino e de aprendizagem de ciências e na sua adequação aos desafios da sociedade. O crescimento destas comunidades de investigadores, inicialmente nos países ocidentais e depois, gradualmente, um pouco por todo o mundo, permitiu que ocorresse a construção e a circulação de um extenso acervo de conhecimentos, os quais possibilitaram desenvolvimentos extraordinários na compreensão da

complexidade dos processos de ensino e de aprendizagem de ciências, bem como das suas implicações individuais, sociais e globais.

Em alguns países – como os Estados Unidos da América (EUA) e o Reino Unido – os novos conhecimentos científicos sustentaram mudanças curriculares importantes, cujas influências se estenderam depois a outros países.

Para compreender a génese histórica deste movimento que relaciona a necessidade de investigar a adequação do ensino de ciências aos desafios que em cada época se colocam à sociedade, será relevante voltar a recordar que no início dos anos 1960<sup>3</sup> os governantes dos EUA projetaram as suas preocupações de competitividade científica na educação, determinando que fosse dada uma atenção especial ao diagnóstico dos principais problemas relacionados com a educação científica dos jovens, bem como ao desenvolvimento de propostas inovadoras capazes de melhorar a qualidade do ensino de ciências, tornando-o atrativo ao ponto de mobilizar os jovens para carreiras que viessem a garantir a formação de quadros científicos e tecnológicos de excelência. Assim, nesse altura, as sociedades científicas americanas, apoiadas pelo governo, projetaram uma nova abordagem de ensino de ciências, cujos documentos estruturantes ainda hoje são conhecidos pelas suas siglas: PSSC (*Physical Science Study Commitee*), BSCS (*Biological Science Curriculum Study*) e CBA (*Chemical Bond Approach*). Estes projetos trouxeram uma inovação aos currículos de ciências, questionando o uso exclusivo das abordagens factuais, centradas na memorização de conceitos e na demonstração de princípios, e propondo, em alternativa, um ensino de ciências especialmente assente em processos de descoberta guiada e muito orientado para a utilização do método científico pelos alunos. Esta mudança histórica influenciou outros países e sistemas de ensino. A Inglaterra, por exemplo, concordou com os objetivos gerais deste projeto de reforma do ensino de ciências, mas decidiu elaborar os seus próprios documentos com o patrocínio da *Nuffield Foundation*. Em Portugal, um pouco mais tarde, já no fim dos anos setenta, estas perspetivas de ensino que preconizavam uma aprendizagem por descoberta<sup>4</sup> também já estavam bastante vulgarizadas nas práticas de professores de ciências.

A implementação e a avaliação crítica destas reformas, bem como o interesse científico e governamental (de alguns países) em compreender em que medida a natureza do ensino das ciências influencia o progresso económico e social permitiu que nas décadas seguintes – até ao

---

<sup>3</sup> No período histórico vulgarmente designado *guerra-fria*, no qual ocorreram disputas estratégicas e conflitos indiretos entre os Estados Unidos da América (EUA) e a União das Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS).

<sup>4</sup> Esta temática será retomada no capítulo 2.

presente – as comunidades de investigadores desenvolvessem grande investimento científico, realizando e publicando estudos que permitiram a identificação das fragilidades desta abordagem de ensino, bem como e o aparecimento de alternativas fundamentados em saberes provenientes de várias áreas científicas relacionadas com a educação em ciências (por exemplo psicologia educacional, filosofia da ciência, sociologia).

Algumas associações científicas foram assumindo o desafio de considerar e organizar os novos conhecimentos produzidos pela investigação em ensino de ciências, publicando sucessivas propostas que, nalguns casos, se podem considerar históricas, na medida em que se tornaram marcos de mudanças curriculares nos seus países, assim como referência para muitos investigadores interessados na problemática da educação científica. Destacam-se, como exemplo, alguns documentos em língua inglesa: *Benchmarks for Science Literacy* (American Association for the Advancement of Science, 1993); *Project 2061: Science for All Americans* (Rutherford & Ahlgren, 1995); *National Science Education Standards* (National Research Council, 1996); *Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary* (National Research Council, 2010a); *A Framework for K-12 Science Education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*, (National Research Council, 2012); ou ainda, no context europeu, os relatórios *Science Education for the Future* (Millar & Osborne, 1998) e *Science Education in Europe: Critical Reflections* (Osborne & Dillon, 2008) publicados pela *Nuffield Foundation*.

Pode considerar-se que atualmente existe uma agenda de investigação em ensino de ciências que é partilhada pelos investigadores de todo o mundo. Não existem fronteiras que delimitem focos específicos de interesse dos investigadores, mas podem identificar-se linhas temáticas, cuja dinâmica proporciona o aprofundamento da compreensão de questões ou aspetos mais específicas do ensino das ciências, como por exemplo os seguintes: concepções alternativas dos alunos; mudança concetual; trabalho prático (laboratorial, experimental, de campo...); resolução de problemas; argumentação e debate; história, filosofia e natureza da ciência; ciência-tecnologia-sociedade; literacia científica; contextos de aprendizagem; tecnologias de informação e comunicação no ensino de ciências; questões culturais, sociais e de género; objetivos de ensino, políticas e currículos; multiculturalismo e género; ambientes não formais de aprendizagem; avaliação das aprendizagens; ou ainda formação de professores<sup>5</sup>, admitindo-se que possam existir outras formas de nomear estes tópicos, bem como consideradas divisões mais abrangentes ou

---

<sup>5</sup> Esta questão será retomada no capítulo 2.

mais específicas. Dever-se-á também acrescentar que existem algumas linhas de investigação mais particulares por se centrarem no âmbito restrito de uma área da especialidade, como biologia, física, geologia ou química.

A riqueza e diversidade temática dos estudos científicos em ensino de ciências traduzem a diversidade de interesses que caracteriza a sua comunidade de investigadores, mas também a abrangência e a complexidade deste campo de investigação. Reconhecendo que estes tópicos podem ser investigados em qualquer lugar do mundo e considerando que atualmente existem meios tecnológicos que facilitam uma rápida partilha de informação, pode considerar-se que existe uma agenda global de investigação em ensino de ciências que é diversa, extensa e solidamente fundamentada. Esta convicção não exclui que em certos contextos os interesses e o enfoque investigativo sejam mais dirigidos para responder às questões específicas que algumas sociedades e os seus os sistemas de ensino enfrentam.

Ao longo de mais de cinquenta anos de investigação em ensino de ciências, as questões e as temáticas foram-se diversificando: em função das tradições académicas das instituições de afiliação dos investigadores; por influência da construção de novas conceitualizações; e também em resposta aos desafios locais ou globais da educação científica dos jovens. Assim, é razoável que própria investigação em ensino de ciências deva passar a olhar as questões do ensino das ciências à luz do conceito de globalização (Bazzul, 2012; Bencze & Carter, 2011; Carter, 2010), tanto mais que a globalização e a educação se tornaram categorias mutuamente comprometidas. O conhecimento que atualmente está disponível nos mais diversos campos do saber é uma *incontestável riqueza da globalização e a educação o principal ator no seu processo de produção, racionalização, distribuição e transmissão* (Carter, 2005, p. 562).

### ***Agenda global de natureza política e económica***

A compreensão da globalização das questões relacionadas com o ensino de ciências e dos aspetos que atualmente influenciam a sua conceitualização didática supõe considerar o contributo de diversas organizações internacionais de reconhecida influência nas políticas e economias mundiais, como por exemplo, a Organização para a Cooperação Económica e Desenvolvimento (OCDE), a Organização das Nações Unidas (ONU), a União Europeia (UE), ou o Banco Mundial. Em muitos dos seus posicionamentos estas organizações estabelecem relações explícitas entre o desenvolvimento científico e tecnológico dos países e as suas aspirações de progresso, em termos de competitividade das suas economias e de qualidade de vida das suas populações (Cuadra,



Moreno, & Crouch, 2005; European Commission, 2004; OCDE, 2006; United Nations, 2001, entre outros). Para além do enfoque no desenvolvimento da investigação em áreas científicas da especialidade, também se referem à importância de promover a educação científica dos cidadãos.

Em muitos países pobres e subdesenvolvidos o desafio de garantir o acesso à educação básica de todas as crianças ainda não está garantido, pelo que este problema domina as preocupações de intervenção imediata das organizações internacionais, bem como dos governantes e dos investigadores que aceitam desafios de cooperação. Muitas vezes, nestas populações, a maioria das pessoas estão também privadas de acesso a alguns benefícios científicos e tecnológicos básicos que foram conquistados pela humanidade no século XX, como a vacinação, a água potável, o saneamento, ou a eletricidade. Nestes casos as questões do ensino de ciências no nível básico de educação são considerados emergentes e valorizam-se as soluções criativas que permitam responder aos desafios de proporcionar uma educação científica de qualidade para todos rentabilizando os escassos recursos económicos disponíveis (UNESCO, 2011a, 2012).

Por outro lado, nos países em que o desafio da escolaridade básica começa a ser alcançado – ou que já estejam criadas algumas estruturas que perspetivem a sua consecução – as atenções, das organizações internacionais e dos respetivos governos, bem como de algumas comunidades de investigadores em ensino de ciências, começam a voltar-se para a necessidade de concetualizar um ensino secundário que sirva não só as necessidades imediatas, mas também garanta perspetivas de desenvolvimento futuro. Neste enquadramento, o ensino secundário de ciências enfrenta desafios que decorrem dos objetivos gerais de educação científica dos cidadãos, mas também da preparação de jovens que possam ingressar o mundo do trabalho em áreas que exigem alguns conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como na motivação e certificação daqueles que desejem prosseguir estudos superiores de natureza científica e tecnológica (Mulford, 2002; UNESCO, 2001, 2005, 2011b, 2012).

Poder-se-á perguntar: o que acontece nos países desenvolvidos? Que questões se colocam ao ensino de ciências de nível não superior? Naturalmente que os países desenvolvidos possuem preocupações educacionais de natureza diferente. Em princípio possuem sistemas de ensino que podem assegurar formação básica e secundária a todos os cidadãos e legislação que assegura longa permanência dos jovens na escola<sup>6</sup>. No entanto, mesmo assim, muitos países não

---

<sup>6</sup> Portugal, neste momento pertence ao grupo de 4 países europeus que tem maior tempo de escolaridade obrigatória (12 anos) como a Letónia, só ultrapassados pela Holanda e Hungria (13 anos). A maioria dos países europeus tem 10 anos (Espanha, Itália, França, por exemplo) de ensino obrigatório (Eurydice, 2012, p. 29).

conseguem assegurar a meta da escolaridade secundária para todos, pois persistem problemas de abandono precoce, de desigualdades entre grupos culturais, de insucesso e de défice de interesse dos jovens pelos estudos de natureza científica. Tratando-se de sociedades desenvolvidas, com elevada disponibilidade de soluções científico-tecnológicas, advém o desafio de combater o abandono e a desmotivação de modo a garantir que o ensino de ciências prepare os jovens para que possam ser cidadãos informados e de pleno direito na sociedade, como atrás já foi discutido (Osborne & Dillon, 2008; Rocard, et al., 2007).

Graças a diversas iniciativas desenvolvidas por várias organizações internacionais, nomeadamente UE, OCDE e UNESCO, foram realizados levantamentos que permitiram conhecer a realidade educativa de diversos países<sup>7</sup>; foram estabelecidas metas internacionais de escolarização básica para todas as crianças<sup>8</sup>; foram definidos níveis desejáveis de formação científica para os cidadãos da UE<sup>9</sup>; desenvolveram-se estudos extensivos e comparativos do desempenho dos alunos em muitos países<sup>10</sup>; e, entre outros exemplos de iniciativas, também foram identificados alguns aspetos considerados concetualmente prioritários em termos de ensino de ciências<sup>11</sup>. Portugal não fica excluído desta tendência globalizadora, tanto mais que integrando todas essas organizações internacionais está comprometido tanto na ratificação de decisões, como nos processos de prestação de contas relativos a desempenhos económicos, sociais e educacionais.

Um exemplo do papel das organizações internacionais na concetualização das prioridades do ensino das ciências decorre destas organizações terem reconhecido a literacia científica como um objetivo do ensino de ciências. Este facto teve grande impacte internacional, permitindo a literacia científica passasse a ser considerada uma competência essencial à vida dos cidadãos num mundo desenvolvido (Carter, 2008). O reconhecimento da literacia científica como um referencial importante para a concetualização das intervenções de ensino de ciências está também patente

---

<sup>7</sup> Por exemplo (Eurydice, 2006, 2008, 2011). Temática retomada no capítulo 2

<sup>8</sup> *The Millennium Development Goals Report* (United Nations, 2008) desafia todos os países a fazerem esforços para se atingir o objetivo de garantir que até 2015 todas as crianças acedem à escolaridade básica.

<sup>9</sup> Por exemplo quanto ao número de diplomados em áreas científicas (European Commission, 2002). Temática retomada capítulo 2.

<sup>10</sup> Por exemplo estudos PISA (OCDE, 2003, 2007, 2010) e TIMSS (Gonzales et al., 2004; Gonzales et al., 2009).

<sup>11</sup> Nomeadamente (Fensham, 2008; Jenkins, 2003; Rocard, et al., 2007). Temática retomada no capítulo 2.

ao ser considerada dimensão relevante nos estudos PISA<sup>12</sup>, que comparam desempenhos educativos de alunos de diferentes sistemas de ensino e contextos culturais.

Mas como têm sido utilizados os resultados desses estudos extensivos? Em que medida têm permitido a melhoria dos sistemas educativos dos países participantes? A utilização de *testes standard* – com tópicos de ciências – estará efetivamente apenas a servir os propósitos da educação científica, ou também estará ao serviço de uma economia global que necessita de medir e comparar a produção de conhecimento e o trabalho dos educadores?

Na verdade, a influência das tomadas de posição das organizações internacionais que regulam aspetos de política e de economia a nível mundial não pode ser negligenciada quando se pretende renovar o ensino de ciências e promover a educação científica dos cidadãos. No entanto, importa não esquecer que algumas das iniciativas de revisão e de reconcetualização da educação científica que aconteceram em países que integram essas organizações, podem resultar essencialmente de preocupações globalizadas e neoliberais de competitividade económica (Robertson, 2007). Neste sentido, importa não perder de vista que as tendências globalizantes que tendem a estabelecer relações causais do ensino e das aprendizagens de ciências das populações com objetivos de desenvolvimento económico e a competitividade internacional não estão isentas de críticas. Será que estas relações não encerram uma visão meramente utilitária das aprendizagens científicas? Em que medida alguns discursos e medidas de natureza política centrados na necessidade de reformar o ensino de ciências não serão mais representativo de uma necessidade de responder a pressões de reestruturação da economia global, por imperativos internacionais, do que decorrentes do reconhecimento dos resultados da investigação em ensino e aprendizagem de ciências e do compromisso de promover a sua qualidade?

Num contexto global importa não esquecer que o interesse dos governantes pela promoção da compreensão pública da ciência pode ultrapassar objetivos sociais e culturais, na medida em que também pode permitir alcançar um maior número de apoios internacionais para políticas de ciência, de ordenamento de território, ou de investimentos em infraestruturas (Gonçalves, 2003).

Lyn Carter (2005) considera que em muitos países ocidentais, assim como Austrália, Nova Zelândia ou Japão, as iniciativas recentes de reforma educativa, visando convergência com decisões ou recomendações de organizações internacionais, envolvem a conjugação de visões políticas contraditórias, como seguidamente se discute.

---

<sup>12</sup> Estudo trienal (*Programme for International Student Assessment*) sobre conhecimentos e competências de jovens de 15 anos, organizado pela OCDE.

Por um lado, verifica-se que linhas políticas de contenção económica, que recomendam uma redução de custos com a educação, têm sido conciliadas com discursos e iniciativas de alargamento do sistema educativo, justificados na necessidade de responder aos desafios internacionais de promover a qualificação de todos os cidadãos, como um marco essencial à competitividade.

Por outro lado, assiste-se ao discurso político de tendência descentralizadora, visando a autonomia das instituições de ensino e a redução do seu financiamento direto, eventualmente valorizando a oferta privada e a competição entre instituições, conciliado com iniciativas de cariz centralizador que se manifestam numa maior prescrição curricular e na comparação de desempenhos de alunos, professores e instituições face a padrões pré-estabelecidos, alargamento do sistema de provas uniformes – como os exames nacionais – e a utilização dos seus resultados para comparar desempenhos e estabelecer rankings.

Assim, talvez seja pertinente que se analise a utilização global que tem sido feita dos resultados dos testes PISA ou TIMSS, ponderando as críticas e equacionando em que medida a sua utilização pode ser redirecionada no sentido de melhor identificar o que é realmente considerado consensualmente importante que os alunos aprendam num mundo globalizado (DeBoer, 2011). Em cada país importa olhar criticamente qual o uso que tem sido dado a *standards* e a metas de desempenho. A valorização destes instrumentos decorrerá unicamente de imposições internacionais, ou terá em consideração as características dos contextos nacionais? Estarão a ser utilizados unicamente ao serviço de propósitos neoliberais de prestação de contas? Ou o seu uso enquadra-se mais em intenções neoconservadoras, de normalização, visando impor uma ideia de conhecimento válido universal?

Em Portugal, os esforços de convergência educativa também não terão escapado a estas contradições e pode considerar-se que o ensino de ciências sobrevive entre as influências globais que decorrem dos compromissos políticos nacionais assumidos nas cimeiras internacionais, as contingências de contenção económica – também elas decorrentes de outros compromissos internacionais – e as influências locais ditadas pelas práticas de ensino de ciências que são efetivamente adotadas pelos professores nas escolas as quais determinam as experiências de aprendizagem de ciências dos alunos.

Neste contexto afigura-se pertinente averiguar que visões de ensino de ciências se encontram expressas nos documentos e nos compromissos ratificados pelas organizações internacionais, assim como analisar como têm sido interpretadas. Que relações de congruência possuem estas

posições com as orientações científicas que decorrem do trabalho das comunidades académicas de didática das ciências? Que conceitualizações comuns se poderiam considerar princípios orientadores para o ensino de ciências, em termos de desenho curricular e de formação de professores?

### **1.1.3 Ensino de ciências e práticas dos professores**

#### ***Currículo e práticas de ensino***

O documento *Teachers Matter*, da OCDE, salienta que o sucesso das reformas educativas depende do envolvimento ativo dos professores na sua compreensão e concretização. *Se os professores não participarem e não sentirem que a reforma também lhes pertence é praticamente impossível que qualquer mudança venha a ter sucesso* (OCDE, 2005, p. 11).

Diversos autores corroboram esta posição, considerando que a consecução de quaisquer mudanças curriculares estabelecidas em documentos oficiais só influenciam as aprendizagens dos alunos se os professores desenvolverem práticas de ensino que as permitam efetivamente implementar. Os professores são, portanto, um elo crucial na qualidade da educação dos alunos (Abell, 2007; Nóvoa, 2007; UNESCO, 2004) e nos processos de reforma curricular (Duffee & Aikenhead, 1992).

Os resultados dos programas extensivos de avaliação padronizada de desempenhos de jovens já atrás referidos, como TIMSS e PISA, originaram intenso debate acerca do trabalho realizado pelos professores, particularmente em países onde os resultados revelaram que a visão idealizada acerca da eficácia do sistema de ensino ficou abalada. Em países como Alemanha, França, Hungria, entre outros, este facto conduziu a uma reconsideração imediata do papel dos professores, com (re)definição de metas de profissionalismo, novas exigências e responsabilidades para os professores (Eurydice, 2008).

Por vezes os países decidem implementar processos de revisão curricular cingindo-se à elaboração de documentos oficiais que postulam mudanças, partindo do princípio que os professores serão os seus executores. Nessa perspetiva, será de prever que a interpretação das dificuldades que venham a surgir durante o processo de implementação das reformas sejam vistas pelos responsáveis políticos, e pelo público em geral, como défices de empenho e falhas de desempenho desses profissionais.

Ora uma reforma do ensino das ciências não se concretiza apenas na construção de documentos inovadores, sejam estes de caráter mais normativo (currículos e programas de disciplinas de ciências, por exemplo), ou mais orientados para apoiar as práticas dos professores (como, manuais de ensino, kits didáticos, ou guias de apoio ao professor). Para modificar a natureza do currículo que efetivamente é vivenciado pelos alunos é necessário que as alterações aconteçam nas práticas de ensino. Significa que a efetividade de quaisquer mudanças pretendidas só acontecerá nas aulas, sob a orientação dos professores (A. Carvalho & Gil, 1995; Croning-Jones, 1991; DeBoer, 2011; National Research Council, 2010b; Sá-Chaves, 2007a, entre outros).

Estudos realizados no campo do ensino das ciências também concluem que as decisões dos professores, mais do que qualquer outro fator, influenciam a forma como as inovações previstas nos currículos são implementadas e se transformam em experiências de aprendizagem dos alunos (por exemplo, Osborne, Simon, & Collins, 2003; van Driel, Beijaard, & Verloop, 2001; van Driel, Bulte, & Verloop, 2008). Neste sentido é pois incontornável que qualquer projeto de inovação educativa tenha de perspetivar que os professores são os principais agentes de inovação e mudança.

Pode considerar-se que atualmente existe um reconhecimento generalizado do papel crucial que os professores desempenham nos processos de revisão curricular, tanto na literatura, como em documentos produzidos por organizações internacionais, como na opinião pública em geral. A discussão centrada em torno das condições de inovação educativa surge sempre associada à preparação dos professores, desde a adequação da sua formação inicial, às necessidades de formação contínua, à motivação para aceitar novos desafios, ou à necessidade de estabelecer mecanismos (por exemplo de avaliação e de progressão laboral) que os vinculem profissionalmente a qualquer iniciativa governamental de mudança.

Mas se é certo que o sucesso de qualquer iniciativa de renovação do ensino de ciências passa pela preparação dos professores, por lhes proporcionar motivação e formação adequada, não se afigura nada fácil operacionalizar estas intenções. Quais as características dos programas de formação de professores que podem ser mais adequadas? Que fatores podem condicionar a eficácia de um programa de formação? Existem instrumentos adequados para diagnosticar o ponto de partida dos professores e averiguar se ocorreram as transformações desejadas?

### ***Inovação e formação***

A investigação centrada na formação dos professores de ciências que tem sido desenvolvida nos últimos anos revela que os processos de alteração das práticas dos professores são sempre complexos: exigem considerar os seus saberes, as suas crenças e os seus valores, mas também os territórios que os socializam e condicionam as suas decisões (Esteves, 2009; Pro, 2006; Solbes, Vilches, & Gil, 2001).

Mas se é verdade que os insucessos da implementação de esforços de inovação curricular podem depender, em grande parte, da escassa ou inadequada formação dos professores, também é verdade que proporcionar programas de formação não traz, em si mesmo, garantias de mudança. Como há cerca de vinte anos António Nóvoa salientava, a formação de professores não pode ser considerada *uma espécie de condição prévia de mudança*, mas apenas uma das suas componentes e, nesse sentido, deverá ser articulada com todos os demais setores e áreas de intervenção (Nóvoa, 1992).

Alguns países têm associado iniciativas centralizadas de formação de professores aos processos de revisão curricular<sup>13</sup>, partindo do pressuposto que estes vão garantir os efeitos desejados. Na maior parte dos casos essas decisões formativas não possuem um enquadramento investigativo, pelo que não existem dados sistemáticos que permitam apreciar a sua eficácia (National Research Council, 2010b).

Verifica-se, por vezes, que a conceção de programas de formação de grande amplitude fica bastante condicionada pela necessidade de conciliar propósitos de abrangência máxima (tentar alcançar o maior número possível de professores, senão mesmo todos os que vão implementar as novas propostas curriculares) com constrangimentos de contenção económica e temporal. Esta abordagem pode resultar em ações formativas inadequadas, frequentemente de cariz simplista e condutivista: uma visão simplista de formação porque assente no pressuposto de que os professores ficarão aptos a mudar as suas práticas após apresentação condensada (algumas horas) e detalhada das alternativas que são propostas, dos seus fundamentos e, eventualmente, de novos materiais didáticos; uma visão condutivista de formação porque supõe que os professores que recebem formação ficam naturalmente capacitados para conduzir transformações concetuais semelhantes nos seus pares, numa desejável cadeia de transmissão de mudança (Gil, Furió, & Gavidia, 1988; Maiztegui et al., 2000; Mendes, 2008).

---

<sup>13</sup> Em Portugal o processo de revisão curricular do ensino secundário que ocorreu a partir de 2000 contou com o desenvolvimento de programas de formação de professores entre 2003 e 2005 (Mendes, 2008).

Pode considerar-se que não existem dúvidas acerca da importância dos programas de formação contínua de professores, mas a verdade é que a sua eficácia, conduzindo à implementação didática das inovações desejadas, só acontece quando o professor compreende o sentido das mudanças e quando tem oportunidade de se implicar na sua transposição didática (Acevedo, 1996).

Assim, dever-se-á considerar que a conceção dos programas de formação de professores tem de basear-se nos seguintes pressupostos epistemológicos e pragmáticos: os professores terão de sentir que as reformas educativas fazem sentido, o que implica conhecerem e compreenderem os seus fundamentos; os professores terão de sentir que as mudanças desejadas se afigurem globalmente coerentes, o que implica direccionar a reflexão para todas as componentes das suas práticas, nomeadamente as dimensões de ensino e de avaliação, para que as inovações não sejam vistas como um conjunto de elementos justapostos e dispersos que parecem poder ser simplesmente acrescentados às práticas que já existem. Para garantir esta compreensão e implicação, os programas de formação de professores não podem limitar-se a processos transmissivos realizados por especialistas, pois será essencial que o professor participe na construção do seu próprio conhecimento didático (Gil, et al., 1988), através de oportunidades e de suporte formativo adequados.

A literatura apresenta diversas recomendações que podem salvaguardar aspetos de adequação dos programas de formação de professores, das quais sinteticamente se destacam as seguintes: familiarizar os docentes com os conceitos de didática que são essenciais à compreensão das inovações que se pretendem implementar; desenvolver situações que promovam a reflexão e a análise crítica das próprias conceções e práticas dos professores; promover, incentivando e apoiando o ensaio de abordagens inovadoras, criticamente refletidas e devidamente supervisionadas por formadores (Acevedo, 2001; Rebelo, Pedrosa, & Martins, 2007; van Driel, et al., 2001; Watson & Manning, 2008, entre outros).

Pode concluir-se que a introdução de mudanças curriculares é um processo difícil, que os professores são peças chave no processo, e que existe uma teia complexa de transformações que condicionam a transposição do currículo proposto – contido em documentos oficiais – até ao currículo de ensino – que o professor leva até à sala de aula – e ao currículo de aprendizagem – aquele que efetivamente corresponde às aprendizagens realizadas pelos alunos.

Neste sentido, será pertinente que sistematicamente se equacione qual o *design* formativo mais ajustado face aos objetivos que se pretendem alcançar. Como concetualizar oportunidades e



suporte de formação adequados à construção do conhecimento didático do professor de ciências? Que dimensões considerar? Quais os recursos essenciais? Que resultados podem ser considerados adequados e como os identificar?

### ***Supervisão e desenvolvimento***

As referências que têm vindo a ser analisadas sugerem que a conceção e desenvolvimento de programas de formação de professores de ciências revelam a necessidade de considerar três dimensões essenciais:

- uma dimensão relativa ao conteúdo didático, com especial atenção não só à compreensão dos novos conceitos pelo professor, mas também à efetiva construção de saberes práticos, o que subentende a possibilidade do professor-formando ter oportunidades para conceber, implementar e avaliar criticamente novas abordagens de ensino;
- uma dimensão relativa aos processos de construção e desenvolvimento do conhecimento profissional do professor, o que significa considerar que existem aspetos de natureza interna (por exemplo, conhecimentos e conceções prévias ou nível de autoconfiança) e aspetos de natureza externa (por exemplo, características dos alunos e da escola) que podem interferir nesse processo;
- uma dimensão de supervisão, como elemento regulador e indispensável à adequação do programa de formação às características contextuais e individuais de cada formando, à ativação dos processos de reflexão e meta-reflexão do professor-formando, de incentivo e de suporte à experimentação e à avaliação de novas propostas didáticas, numa perspetiva de promover a construção de conhecimento e de autonomia do professor, subentendendo-se, portanto, que a supervisão se encontra associada ao desenvolvimento pessoal e profissional dos professores (Alarcão, 2009; Alarcão & Sá-Chaves, 2007; Vieira, 2009).

Reconhece-se que a expressão *supervisão de práticas de professores* tem sido muitas vezes utilizada com diversos sentidos: desde inspeção, avaliação e controlo até colaboração e suporte. A literatura da especialidade permite compreender a evolução histórica do uso do conceito de

supervisão, sua aplicação em diferentes áreas específicas, níveis de formação de professores e segundo diferentes concetualizações<sup>14</sup>.

Nesta tese, subentende-se que os processos de supervisão da formação de professores envolvem processos de orientação e de colaboração. Ou seja, como sugerem Sullivan & Glantz, processos de liderança assentes em práticas *de colaboração, de tomada de decisão partilhada, de escuta ativa e prática reflexiva, de promoção da autonomia*, ou seja um posicionamento de natureza construtivista (2000, p. 212) que, portanto, se deseja isomorfo daquele que se considera mais promissor em termos de orientação de ensino de ciências que visa promover a educação científica dos alunos.

Ainda segundo a perspectiva dos autores atrás citados, concebe-se que a supervisão da formação de professores deve conter características de democraticidade e de liderança com visão. Democraticidade, porque se trata de uma supervisão baseada na colaboração entre os professores e na prática reflexiva, visando o desenvolvimento de profissionais autónomos. *Mas também uma liderança que perspetive o futuro, que tenha efeitos na melhoria do ensino e da aprendizagem* (Alarcão, 2009, p. 120). Dito de outro modo, está em causa *uma visão transformadora da supervisão pedagógica inscrita em valores da democracia, pressupondo que as finalidades e a natureza das práticas supervisiva e pedagógica devem estar articuladas e que ambas devem inscrever-se numa direção emancipatória* (Vieira, 2009, p. 197).

Uma supervisão que promove a construção colaborativa de saberes orienta o professor a gerir a incerteza e a complexidade da realidade educativa, ajudando-o a manter a esperança na possibilidade de melhorar as condições que até aí sentida como insatisfatórias e limitadoras dos seus desempenhos. Em última instância, as intervenções supervisivas devem servir para que os professores-formandos se tornem *supervisores da sua própria prática* (Vieira, 2009, p. 202).

Uma conceção democrática e emancipatória de supervisão, que progride no sentido da autorregulação dos professores, pressupõem que no contexto de formação se estabeleçam ações hétero e autosupervisivas, mediadas por um sentido de colaboração. Importa salientar que os processos de supervisão envolvem processos de aconselhamento, de avaliação, e de tomada de

---

<sup>14</sup> Supervisão é um conceito abrangente multidimensional e multirreferencial que pode ser perspetivado em função de diferentes áreas específicas (educação, artes, prestação de serviços...), de distintos níveis (níveis de ensino, setores ou instituições de ensino, autarquias...), de diversos campos de intervenção (formação de professores e de supervisores, desenvolvimento curricular e organizacional, enquadramento legal da supervisão...). Podem considerar-se diferentes modelos de supervisão (clínico, ecológico, pessoalista...), consoante o quadro teórico de referência, bem como mobilizas diversas estratégias de operacionalização (observação, reflexão, comunicação, avaliação...) (Firth & Pajak, 1998).

decisões cuja legitimação científica, pedagógica, ética e profissional se suporta na recolha sistemática de informação, bem como a sua análise e compreensão (Sá-Chaves, 2007b).

Para concluir, importa salientar que embora neste estudo o foco dos processos de supervisão se centre no desenvolvimento do professor de ciências, pretende-se através dos professores chegar aos alunos, promovendo a qualidade das suas aprendizagens de ciências no sentido de uma efetiva educação científica.

### **1.1.4 O perfil de ensino do professor de ciências como desafio investigativo**

Reafirma-se que atualmente o ensino de ciências enfrenta desafios muito exigentes, pelo que os desempenhos dos professores de ciências se encontram no centro das atenções de todos aqueles que a este tema se dedicam.

Atualmente também existe um acervo de contributos científicos que resultam da investigação ensino de ciências, ou de outras áreas científicas relacionadas, como por exemplo a sociologia, ainda que o seu debate tenha muitas vezes ficado restrito ao domínio académico.

Para além destas referências produzidas num contexto de investigação científica, o ensino de ciências também tem sido concetualizado e regulado por documentos e deliberações produzidas por organizações internacionais de cariz governamental e não-governamental, como a UE e a OCDE ou a ONU. Reconhecendo que a formação científica dos cidadãos é, entre outros aspetos, um elemento essencial para assegurar a competitividade económica dos países, estas entidades têm acordado compromissos políticos de desenvolvimento educativo e têm promovido e apoiado a realização de diversos estudos comparados acerca da organização dos sistemas de ensino e dos desempenhos dos alunos em países de todo o mundo; do mesmo modo têm patrocinado a realização de conferências, ou outros espaços de debate alargado, que muitas vezes reúnem participantes com diferentes perspetivas (especialistas em ensino de ciências, cientistas, representantes políticos, professores, jornalistas, entre outros).<sup>15</sup> Este interesse e este investimento estão patentes na produção de documentos regulamentares que se constituem como compromissos de convergência política para os países subscritores e referência para todos os que desejem tomá-los em consideração; interesse e investimento que também têm sido

---

<sup>15</sup> Por exemplo: *World Conference on Science and Technology Education*, em Perth - Austrália, em Julho de 2007, com apoio da UNESCO; *Educating for Innovative Societies*, em Paris – França, Abril de 2012, com apoio da OCDE.

expressos através da divulgação dos relatórios de estudos e conclusões de conferências, ou outras publicações, frequentemente traduzidos em várias línguas e disponibilizados em formato de livre acesso na *internet*.

Pode então considerar-se que o ensino de ciências se tornou uma temática debatida num contexto global e passou a dispor de um amplo quadro global de referência formado por documentos que possuem natureza e autoridade bastante diversa. Esta riqueza de pontos de vista poderá assegurar a pluralidade concetual que é importante para garantir que ocorram processos de permanente avaliação crítica tanto das propostas teóricas, como dos processos de tomada de decisão que determinam, em cada país, a natureza do ensino de ciências que fica disponível aos cidadãos: desde o desenho de currículos de ensino e de formação de professores de ciências, até à definição de orientações para os processos de ensino, aprendizagem e avaliação.

Questiona-se, no entanto, se a pluralidade de enfoques, de linguagens e de autoridade patente neste acervo documental não possa trazer algumas dificuldades de gestão da informação. Há que reconhecer que os discursos académico e político possuem natureza bastante diferente, tanto na forma, como nos mecanismos de validação que sustentam a sua publicação, assim como nos destinatários e nos meios usados para a sua disseminação.

Mas, considerando que podem ser ultrapassadas as eventuais dificuldades inerentes à gestão da elevada quantidade, diversidade e diversa autoridade desse conjunto de documentos, sobressai um outro aspeto, eventualmente mais importante que importa analisar: em que medida as interceções do conteúdo deste acervo documental permitem delimitar áreas congruentes em termos de concetualização didática?

Esta preocupação assenta na convicção de que qualquer discurso sobre o ensino de ciências contém posições de cariz epistemológico, na medida em que inevitavelmente veicula, de forma mais ou menos explícita, perspetivas relativas ao modo como os alunos aprendem melhor e acerca de como seria desejável os professores ensinarem.

À semelhança do que também acontece na literatura científica será de esperar que no acervo documental das organizações internacionais estejam expressas diversas intencionalidades de ensino de ciências (para saber conceitos científicos, para compreender processos científicos, para interpretar situações do dia a dia, para tomar decisões fundamentadas...), que podem ser diversas e formuladas de forma mais ou menos abrangente (finalidades, objetivos ou metas).

Do mesmo modo, também se espera que os documentos das organizações internacionais possam sugerir diferentes orientações de ensino de ciências que podem, ou não, ser coerentes com a grande diversidade de tópicos didáticos que a literatura científica destaca e deseja que os professores de ciências estejam à altura de abordar nas suas aulas (concepções alternativas dos alunos, trabalhos laboratoriais, experimentais de campo ou de pesquisa, argumentação, debate e comunicação escrita, natureza da ciência, história da ciência...); ou ainda contenham recomendações que apelem ao alinhamento das práticas de ensino com movimentos de educação científica (ciência-tecnologia-sociedade, educação-para-o-desenvolvimento-sustentável, literacia científica, ...), cujas concetualizações complexas e profundas muitas vezes parecem ficar esquecidas na sloganização das expressões que os designam.

Assim, na falta de um investimento sistemático de análise e síntese de informação que permita revelar em que medida existem, ou não existem, pontos de convergência entre as concetualizações de ensino de ciências veiculadas pelos documentos que são produzidos pela investigação educacional e pelas organizações internacionais governamentais e não-governamentais, admite-se que a pluralidade de contributos que atualmente se dispõe possa gerar alguma dispersão entre os seus potenciais destinatários, com lamentável desperdício de toda a sua riqueza.

Não bastará, portanto, que se tenha consciência de que existe um largo interesse e investimento em torno do ensino das ciências e que existe um largo acervo de informação disponível, pois o desconhecimento da sua congruência impedirá que os decisores políticos, as instituições de formação de professores, as escolas e os professores em geral possam usufruir desse empreendimento global e, acima de tudo, compreendam quais são efetivamente as orientações que devem ser consideradas em termos de renovação do ensino de ciências.

Face à problemática que tem vindo a ser delimitada, considera-se que a construção de uma síntese globalizante do acervo documental que tem vindo a ser referido (de cariz mais académico e de cariz mais político), identifique pontos-chave e de convergência, seria uma oportunidade para sustentar e credibilizar um conjunto de orientações que permitissem identificar que aspetos devem ser priorizados em termos de ensino das ciências e em termos de formação de professores de ciências.

Em articulação com este marco investigativo, o enfoque nas práticas dos professores de ciências afigura-se particularmente revelante, na medida em que estas são peças cruciais nos processos de inovação do ensino das ciências e elementos determinantes na qualidade das aprendizagens dos

alunos. A escassez de estudos centrados no ensino de nível secundário, assim como a sua importância para a nossa sociedade colocam particular interesse no estudo das práticas dos professores que em Portugal lecionam ciências neste nível de ensino<sup>16</sup>.

Reconhece-se que a compreensão global das práticas de ensino dos professores de ciências é necessariamente complexa: envolve diferentes referenciais teóricos (de didática de ciências e de conhecimento profissional, por exemplo); envolve aceder ao que o professor faz e pretende fazer, por que o faz, e de que modo construiu esse conhecimento; supõe, portanto, uma abordagem investigativa que envolva contributos de diferentes áreas do saber, mas que seguramente terá de ir além da soma dessas partes.

Considera-se que a análise conjunta de todas estas dimensões que enquadram os desempenhos dos professores de ciências se afigura difícil, razão pela qual muitas vezes fica tratada como se fosse uma realidade fragmentada, em termos de investigação, em termos de formação, em termos de supervisão e aos olhos do próprio professor que pretende compreender e transformar as suas práticas.

Assim, julga-se pertinente pensar que a existência de um conceito unificador, capaz de traduzir a complexidade de um *perfil de ensino do professor de ciências*, com características heurísticas, poderia ser uma mais-valia em termos investigativos e formativos.

A validade de um conceito desta natureza exige que a sua construção seja suportada por um processo de investigação científica. Prevê-se que a sua natureza seja abstrata e relacional, na medida em que não traduz uma entidade diretamente observada, mas que pode ser compreendida a partir da articulação concetual de outros conceitos relacionáveis. A relevância investigativa exige que o conceito seja operativo e transferível, ou seja, por um lado suporte o desenvolvimento de instrumentos de recolha e de interpretação de dados relativos a desempenhos de professores de ciências de qualquer área disciplinar e, por outro lado possa ser utilizado em diferentes campos de intervenção, como por exemplo a formação, a supervisão, a reflexão pessoal, ou a investigação sobre desempenhos de professores.

---

<sup>16</sup> Ensino secundário corresponde aos níveis ISCE2 e ISCE3 (UNESCO, 2011c). Em Portugal estes níveis correspondem ao 3º ciclo do ensino básico (13-15 anos) e o ensino secundário (16-18 anos).

## 1.2 CONSTRUÇÃO DO ESTUDO

O exercício de identificar finalidades e formular questões perante uma problemática enceta a organização de um projeto de investigação, permitindo que o mesmo ganhe sentido e coerência e simultaneamente se delimite a sua abrangência.

A definição das questões de investigação é um marco importante e pode ser considerada *uma das dimensões essenciais do processo científico* (Quivy & Campenhoudt, 1992, p. 32), pelo que vários autores enfatizam a necessidade de serem salvaguardados alguns critérios de qualidade, nomeadamente os seguintes: clareza, especificidade, interconexão, exequibilidade e relevância (Punch, 1998; Shavelson & Towne, 2002, por exemplo).

A clareza das questões de investigação diz respeito ao seu modo de formulação, determinando a facilidade de serem compreendidas por outros investigadores, sem suscitarem ambiguidades. O critério de especificidade decorre do modo como os conceitos envolvidos permitem elucidar quais os dados que devem ser recolhidos para se poder construir uma possível resposta. Por outro lado, a pertinência da interconexão das questões refere-se ao significado global que é possível extrair do conjunto das questões que forem formuladas para uma mesma investigação, revelando, de certo modo, aspetos de coerência e consistência do estudo. O requisito de exequibilidade refere-se à viabilidade de ser efetivamente possível – face às condições de realização da investigação – encontrar respostas, revelando, no fundo, o carácter realista (ou irrealista) do trabalho que se anuncia desenvolver. Por último, o critério de pertinência, ou relevância, das questões de investigação coloca o enfoque na avaliação do investimento investigativo que será desenvolvido, nomeadamente se o seu mérito tem possibilidades para ser reconhecido.

Para além destes critérios a reformulação das questões de investigação também se deverá impor quando o seu enunciado contiver juízos de valor ou remeter para causalidades inequívocas. A formulação das questões também pode revelar o grau de complexidade concetual, recomendando-se repensar aquelas cuja resposta seja um único fenómeno, ou uma simples afirmação ou negação. As questões de investigação devem exigir respostas mais ricas, supondo que esclareçam relações entre fenómenos, averiguem a sua interdependências ou aprofundem a sua compreensão (Guay, 1991).

### 1.2.1 Finalidades, questões e objetivos da investigação

Considerando a problemática anteriormente delimitada e os critérios de validade atrás discutidos desenvolveu-se um exercício de explicitação tão sintética quanto possível dos propósitos da investigação. Numa perspetiva de progressivo detalhe, partiu-se da identificação de duas finalidades e correspondentes questões de investigação. Para cada questão de investigação procedeu-se à definição dos objetivos que apontam para realizações empíricas e, desse modo, são orientadoras das decisões metodológicas.

#### **Finalidades**

- Delimitar um conceito relevante e unificador que permita estudar e desenvolver a qualidade das práticas dos professores de ciências.
- Desenvolver um instrumento que permita operacionalizar esse conceito unificador, perspetivando propósitos de investigação, formação e supervisão.

#### **Questão 1**

Que dimensões e componentes devem ser consideradas na delimitação do conceito *perfil de ensino do professor de ciências*?

##### **Objetivo 1.1**

Construir um quadro concetual de natureza teórica que identifique os princípios que devem ser considerados estruturantes de um ensino de ciências.

##### **Objetivo 1.2**

Construir um quadro concetual de natureza teórica que identifique as dimensões que condicionam o desempenho didático dos professores de ciências.

##### **Objetivo 1.3**

Recolher evidências empíricas – representações de professores – que permitam validar os quadros teóricos previamente construídos.

##### **Objetivo 1.4**

Delimitar o conceito perfil de ensino do professor de ciências, mobilizando referenciais de natureza teórica e empírica.



## **Questão 2**

Como operacionalizar o conceito perfil de ensino do professor de ciências, perspetivando intervenções de investigação e de supervisão?

### **Objetivo 2.1**

Construir e validar um questionário que permita estudar o perfil de ensino de professores de ciências.

### **Objetivo 2.2**

Construir modelos que facilitem a interpretação dos dados recolhidos através do questionário do perfil de ensino do professor de ciências.

**Nota:** este objetivo de investigação pressupõe que o instrumento resultante da consecução do objetivo anterior apresente validade teórica e empírica.

## **1.2.2 *Design* investigativo**

A definição do *design* investigativo também corresponde a um marco concetual importante do processo de construção de uma investigação. Trata-se de conceber uma estrutura lógica que permita desenvolver um percurso metodológico capaz de gerar respostas para as questões de investigação. Nesse sentido o *design* investigativo deverá orientar decisões sobre aspetos cruciais (Punch, 1998): que dados devem ser recolhidos; qual o enquadramento teórico necessário; o quê (ou quem) participará no estudado; qual a natureza (qualitativa ou quantitativa) da metodologia de recolha e de análise de dados; que técnicas e instrumentos utilizar para recolher e analisar os dados. Em síntese, a definição do *design* investigativo permite passar das questões aos dados e estabelecer como se vão articular as várias etapas do processo investigativo. Representa, portanto, a lógica a partir da qual irá emergir um plano de trabalho (De Vaus, 2001).

O esquema da Figura 1.1 ilustra o *design* da investigação que sustenta esta tese. As articulações horizontais enfatizam como as decisões metodológicas decorrem da necessidade de obter resposta para as questões de investigação e, desse modo, concretizar os objetivos. As ligações verticais revelam como as várias abordagens metodológicas se interligam para dar corpo à investigação. Revelam, também, de que modo a consecução dos objetivos permite o desenvolvimento do estudo, pressupondo que vão sendo obtidas respostas, de forma gradual,

progressiva, mas também recursiva, na medida em que preveem oportunidades para visitar e reconceitualizar o que era já concebido.

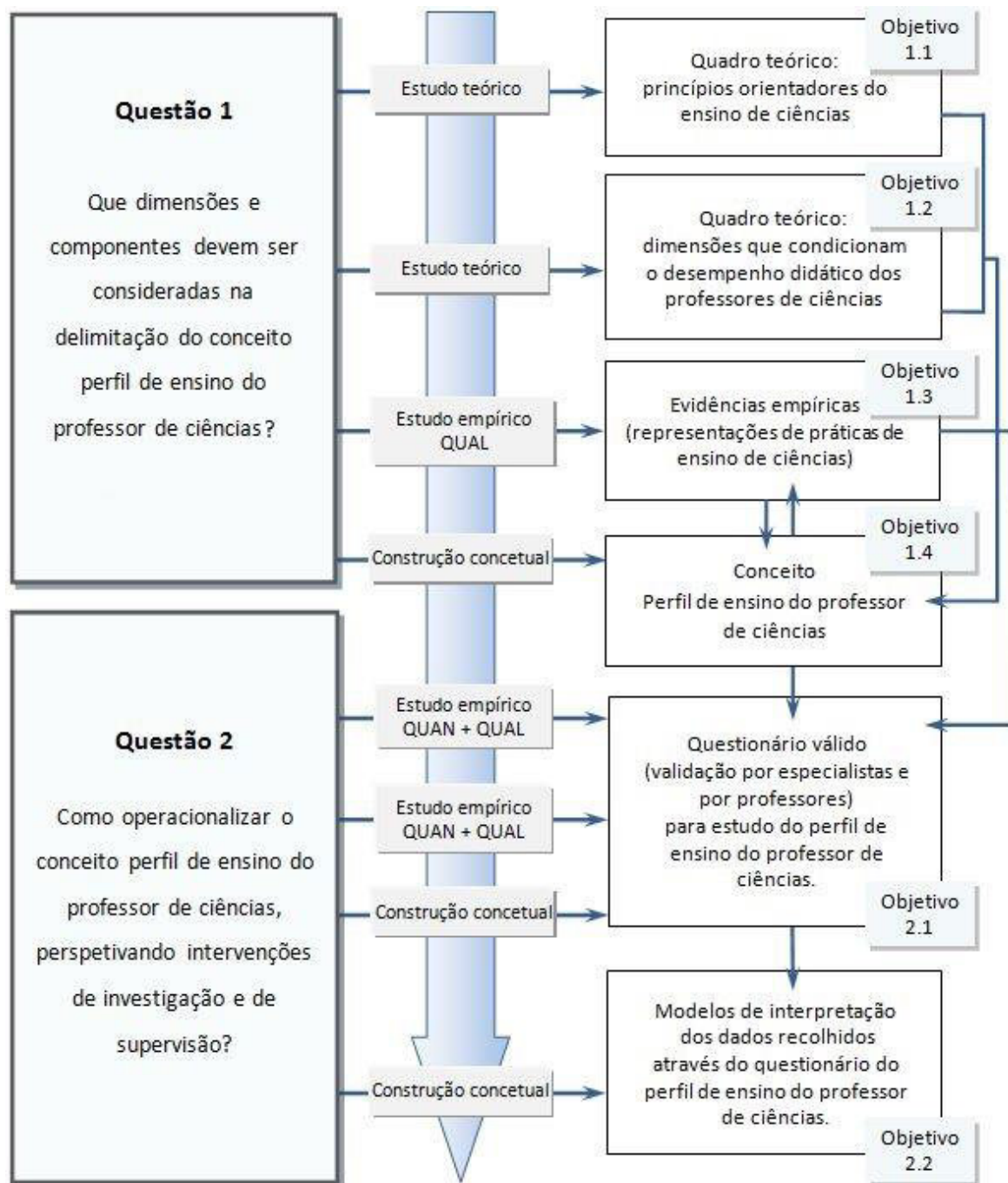


Figura 1.1 – Design investigativo.

### ***Opções metodológicas***

Face ao *design* investigativo acima apresentado, assume-se o desenvolvimento de uma investigação que recorre a metodologias de natureza qualitativa e quantitativa.

Como vários autores referem (Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Shaffer & Serlin, 2004, por exemplo), as abordagens metodológicas de natureza qualitativa e as de natureza quantitativa têm sido, por vezes, retratadas como representando paradigmas de investigação distintos e incompatíveis.

Tradicionalmente associam-se as investigações que visam a recolha de dados quantitativos e os processos de análise estatística dos mesmos a perspetivas investigativas de cariz positivista e racionalista, preocupadas em gerar conclusões generalizáveis. Em alternativa posicionam-se as abordagens investigativas de natureza fenomenológica e interpretativa, associadas à pretensão de compreender os fenómenos sociais. Nesta última perspetiva, sendo o investigador o próprio instrumento de pesquisa, prevê-se que esta estabeleça relações próximas e de confiança com as pessoas estudadas, de modo a construir uma imagem fiel das suas vidas e, ou, dos seus pontos de vista. Os dados assim recolhidos apresentam-se na forma de palavras (Guay, 1991; McNeill & Chapman, 2009; Punch, 1998), exigindo técnicas de análise de conteúdo adequadas.

Nas últimas décadas esta conceção dicotómica (por vezes considerada inconciliável) tem vindo a ser questionada nas comunidades de investigadores em educação, passando a admitir-se que uma mesma investigação possa combinar aspetos metodológicos de natureza qualitativa e quantitativa. Esta posição sustenta-se na convicção de que a pertinência de uma metodologia depende essencialmente das questões de investigação (Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Shavelson & Towne, 2002; Sprague, 2006), bem como das assunções pessoais do investigador acerca daquilo que pretende estudar (Creswell, Clark, Gutmann, & Hanson, 2002; McNeill & Chapman, 2009), sendo neste mesmo sentido que Punch afirma o seguinte:

How we do something in research depends on what we are trying to find out. [...] before it covers quantitative and qualitative methods, it deals with identifying, defining and analyzing research questions, with the phrasing of research questions, and with connections between questions, data, and techniques for their collection and analysis. (Punch, 1998, p.5)

As abordagens investigativas que combinam processos metodológicos de natureza qualitativa e quantitativa são, frequentemente, designadas por metodologias mistas – *mixed methods* (Bryman, 2004; Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Maxey, 2002; Morais & Neves, 2007; Punch, 1998; Tashakkori & Creswell, 2008; Tashakkori & Teddlie, 1998, entre outros), mas também

metodologias múltiplas – *multiple methods* (McNeill & Chapman, 2009; Morse, 2002; Smith, 2006, entre outros).

The scholarly literature [...] uses a variety of names, and each scholar has good reasons for drawing boundaries where she or he does: multiple methods, mixed methods, multiple approaches, mixed approaches, integrated methods, multiple models, mixed models, “combined” qualitative and quantitative methods, and “quantitative plus quantitative” approaches. (Smith, 2006: 458)

A dispersão terminológica que surgiu com o desenvolvimento deste tipo de abordagens metodológicas origina, por vezes, algumas dificuldades de concetualização, sistematização e até credibilização que importa resolver. Atualmente existe grande investimento editorial<sup>17</sup> que tem contribuído para a sistematização e para a clarificação concetual das metodologias que combinam abordagens qualitativas e quantitativas.

Em síntese, reserva-se o termo *multiple methods* (metodologia múltipla) a programas de investigação que integrem vários estudos interdependentes conduzidos por abordagens metodológicas distintas. Por outro lado, a designação *mixed methods* (metodologia mista) será utilizada quando se subentende a combinação de abordagens metodológicas qualitativas e quantitativas numa única investigação (Bryman, 2008; Greene, 2008; Morse, 2002; Teddlie & Tashakkori, 2009, entre outros) como será o caso do presente estudo. Os enunciados seguintes constituem possibilidades acrescidas de clarificação desta concetualização.

A mixed methods study involves the collection or analysis of both quantitative and/or qualitative data in a single study in which data collected concurrently or sequentially, are given a priority, and involve a integration of the data at one or more stages in the process research. (Creswell, et al., 2002, p. 212)

Mixed methods research is formally defined (...) as the class of research where the researcher mixes or combines quantitative and qualitative research techniques, methods, approaches, concepts or language into a single study. (Johnson & Onwuegbuzie, 2004, p. 17)

Numa metodologia mista de investigação a combinação de métodos pode concretizar-se de várias formas: ao nível dos processos de recolha de dados, ao nível das técnicas de análise, na fase de interpretação de resultados, em várias destas etapas, ou em todas elas. Estas várias possibilidades correspondem, naturalmente, a diferentes graus de complexidade: ponderar resultados qualitativos e quantitativos que foram obtidos e analisados de forma independente será um

---

<sup>17</sup> Para além de livros e artigos científicos existem publicações periódicas especializadas, como por exemplo, *Journal of Mixed Methods Research* (ISSN: 1558-6898) desde Janeiro de 2007, ou *International Journal of Multiple Research Approaches* (ISSN 1834-0806, ICSB) desde Outubro de 2007.

processo bem mais simples do que aquele que envolve o desenvolvimento integrado de processos de recolha e de análise de dados de natureza qualitativa e quantitativa (Punch, 1998).

Na literatura verifica-se que o interesse pelas metodologias mistas de investigação é relativamente recente. Nos últimos vinte anos os métodos mistos foram-se impondo como alternativa à tradicional dicotomia qualitativo – quantitativo, pelo que frequentemente a sua concetualização ainda permanece ligada a essa visão.

Num sentido kuhniano<sup>18</sup> poderia entender-se que o interesse crescente pelas metodologias mistas poderia configurar o aparecimento de três comunidades distintas de investigadores em ciências sociais (Greene, 2008; Teddlie & Tashakkori, 2009): um grupo de orientação metodológica exclusivamente quantitativa, principalmente situado num paradigma pós positivista (ou positivista), interessado essencialmente em questões que exigem dados e análises numéricas; um outro grupo, de orientação metodológica exclusivamente qualitativa, principalmente situado num paradigma construtivista e basicamente interessado em questões que exigem dados qualitativos e análise de narrativas; por último, o grupo de investigadores *mixed methodologists*, essencialmente interessados em questões que exigem a recolha e a análise de dados numéricos e descritivos. Embora Teddlie & Tashakkori (2009) considerem que o pragmatismo se afigura o paradigma que melhor caracteriza a comunidade de investigadores que utiliza metodologias mistas, assume-se uma deliberada omissão de paradigma para esta terceira categoria de investigadores.

Considera-se que nas abordagens mistas se adota uma perspetiva de complementaridade paradigmática, e não uma *nova* perspetiva paradigmática. Não no sentido de ambiguidade epistemológica, ontológica ou axiológica, tanto mais que se considera que estas dimensões possuem funções cruciais na orientação do trabalho investigativo (Boavida & Amado, 2008), mas antes no sentido de considerar a possibilidade da sua integração produtiva. Julga-se, portanto, que *o quantitativo e o qualitativo (...) precisam de se completar mutuamente para alcançarem uma expressão mais ajustada e ao mesmo tempo mais rica dos distintos âmbitos, níveis, variáveis, etc. que se cruzam nos fenómenos educativos* (Zabalza, 2002, p. 17).

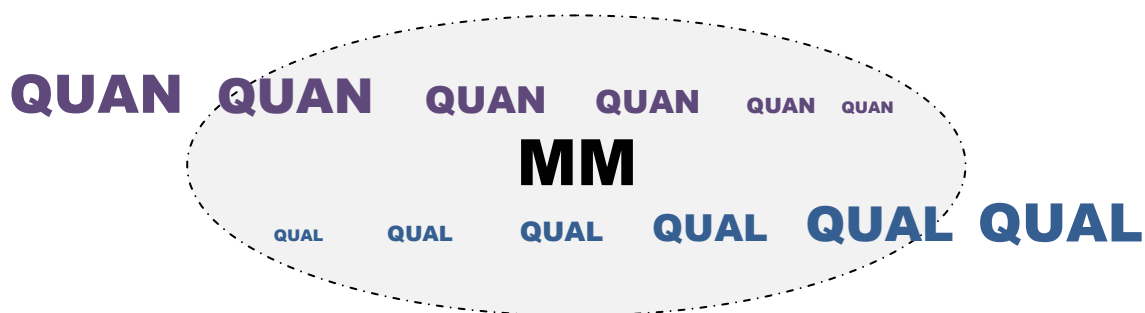
Assim, considera-se que o debate em torno dos paradigmas de investigação científica deva ser recolocado e visto numa perspetiva de lidar com diferentes tipos de preocupações, mais de busca

---

<sup>18</sup> “Scientists work from models acquired through education and through subsequent exposure to the literature often without quite knowing or needing to know what characteristics have given these models the status of community paradigms” (Kuhn, 1996, p. 46)

de explicações causais, ou mais de busca de compreensão: por um lado, pode surgir a necessidade de controlar variáveis e proceder a análises quantitativas, na procura uma verdade empírica e formal; por outro lado, pode ser pertinente ter em conta *a especificidade dos fenómenos humanos e as verdades existenciais que lhes estão na base* (Boavida & Amado, 2008, p. 93).

Pensa-se que as abordagens mistas trazem uma perspetiva crítica à tradicional dualidade investigativa marcada pelos polos quantitativo (QUAN) e qualitativo (QUAL), mas não se defende a substituição dessa visão dicotómica por uma outra, tricotómica, resultante da inclusão de um terceiro elemento designado metodologia mista (MM), como se representa esquematicamente na Figura 1.2.



**Figura 1.2 – Perspetiva de *continuum* metodológico.**

Defende-se uma perspetiva de metodologia investigativa integradora e flexível, que admite um *continuum* de possibilidades, face à predominância, sequencialidade ou integração de processos qualitativos e quantitativos: desde posições mais puristas que apenas admitem um tipo de abordagem (QUAL ou QUAN), até uma perspetiva de total integração (MM). Nas zonas de interface podem situar-se *designs* investigativos que combinam abordagens metodológicas com graus diversos de expressão e de integração das componentes metodológicas de natureza quantitativa e qualitativa.

A diversidade de estudos suportados por metodologias mistas tem sido alvo de reflexão pela comunidade de investigadores, resultando na organização de sistemas de classificação de *designs* investigativos. Alguns dos critérios mais utilizados para essa classificação são, por exemplo, a ênfase que cada uma das componentes qualitativa e quantitativa assume no estudo, a sua utilização sequencial ou simultânea, o grau de integração que possuem, a fase da investigação em

que a integração acontece e, nalguns casos, os objetivos do estudo, ou ainda a perspectiva teórica e, ou, ideológica que lhe está subjacente<sup>19</sup>.

Greene propõe, por outro lado, que os *designs* investigativos sejam apreciados em função das razões que justificam a mistura de metodologias:

In my thinking, these purposes – triangulation, complementarity, development, initiation, and expansion – are directly related to mixed methods designs. Different designs serve different purposes, for example, an intent of convergence (as in triangulation) compared to an intent of development (using one method to inform the development of another). (2008, p. 14)

A adoção de uma metodologia mista supõe uma visão integradora sobre as características das diferentes abordagens metodológicas. Exige, porém, que prevaleça uma única lógica investigativa na condução do estudo empírico e que esta não colida com a possibilidade de procurar e conciliar dados de natureza qualitativa e quantitativa.

Como já foi salientado, num estudo empírico suportado por metodologias mistas, as questões que se pretendem investigar assumem-se como a condição determinante para a seleção das opções metodológicas. Por outro lado, assume-se a convicção de que o recurso a diferentes formas de compreensão pode incrementar a profundidade e a relevância da investigação.

Kanbur (2005), entre outros, afirma que a junção de métodos qualitativos e quantitativos pode permitir que dados obtidos por um tipo de abordagem possam servir para *examinar, explicar, confirmar, refutar e/ou enriquecer os dados obtidos através de outra abordagem* (p. 18).

A combinação de abordagens qualitativas e quantitativas numa mesma investigação pode, portanto permitir capitalizar as vantagens de cada uma dessas abordagens e colmatar as respetivas fraquezas, fornecendo, assim, uma visão muito mais rica dos fenómenos (Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Morse, 2002; Newman, Ridenour, Newman, & DeMarco, 2002).

Os autores que maior contributo têm dado para a concetualização das metodologias mistas na investigação social não deixam de alertar os investigadores mais inexperientes para as dificuldades associadas à natureza destas abordagens. Johnson & Onwuegbuzie (2004) e Bryman (2008) salientam, por exemplo, a dificuldade de um único investigador aplicar, em simultâneo, métodos de recolha de dados qualitativos e quantitativos, compreendendo a forma de os

---

<sup>19</sup> Autores como Punch (1998, p. 246), Johnson & Onwuegbuzie (2004, p. 21), Creswell et al. (2008, p. 68), Bryman (2008, p. 606), Teddlie & Tashakkori (2009, p. 139), por exemplo, apresentam e discutem algumas das propostas de classificação dos designs *mixed methods* que têm sido apresentadas na literatura, nomeadamente os seus pressupostos, potencialidades, limitações e grau de integração.

combinar adequadamente e dominando os diferentes métodos e técnicas de análise que requerem. Alertam, também, para a necessidade de prever que as comunidades de investigadores mais puristas levantem obstáculos à validação da investigação por rejeitarem a mistura de métodos, e reconhecem que há alguns aspetos da investigação mista difíceis de resolver, nomeadamente a interpretação de resultados que se apresentam conflitantes.

A todos estes avisos Margarete Sandelowski (2002) acrescenta que o investigador inexperiente poderá ter de enfrentar algumas dificuldades na redação final do estudo, decorrente da necessidade de incorporar linguagens, regras e convenções relativas a abordagens qualitativas e quantitativas, tradicionalmente consideradas inconciliáveis e destinadas a comunidades distintas de investigadores. No entanto, num outro olhar sobre os desafios que se colocam aos investigadores e à produção de conhecimento científico, Jennifer Greene (2008) considera que os textos relativos aos estudos empiricamente suportados por metodologias mistas podem servir não só de *inspiração profunda, significativa e catalisadora*, como de *oportunidades para dialogar com as diferenças que perturbam o mundo conturbado de hoje, procurando não tanto a convergência e o consenso, mas oportunidades para escutar com respeito e compreensão* (p.20) aqueles que estruturam o seu pensamento de forma diferente.

Refletindo ainda sobre a questão da legitimação das metodologias e do conhecimento alcançado por via de investigações baseadas em metodologias mistas será curioso relacionar este debate com aquele que envolve as dificuldades mútuas de reconhecimento de cientificidade entre as comunidades que desenvolvem investigação de carácter experimental e as que desenvolvem investigação de carácter não experimental.

Admite-se que as abordagens mistas se apresentam como uma posição epistemológica que rompe com esta dicotomia. Será, pois, de esperar que nela se projetem algumas incompreensões vindas de ambos os pontos de vista tradicionalmente opostos; mas será também de esperar que contribua para construir pontes de diálogo e de compreensão até agora não conseguidas.

Admite-se que este tipo de problemas epistemológicos, envolvendo a conciliação de fronteiras paradigmáticas, se coloquem de forma muito particular aos professores de ciências. Por um lado, o domínio da especialidade exige-lhes a compreensão da lógica racionalista da investigação experimental e respetivos processos de produção e legitimação de conhecimento científico; por outro lado, o domínio de saberes de didática e de educação impõe-lhes a compreensão das lógicas fenomenológicas e interpretativas de produção de conhecimento científico em ciências sociais. Como afirmam Morais & Neves (2007) trata-se de articular áreas científicas com distintas

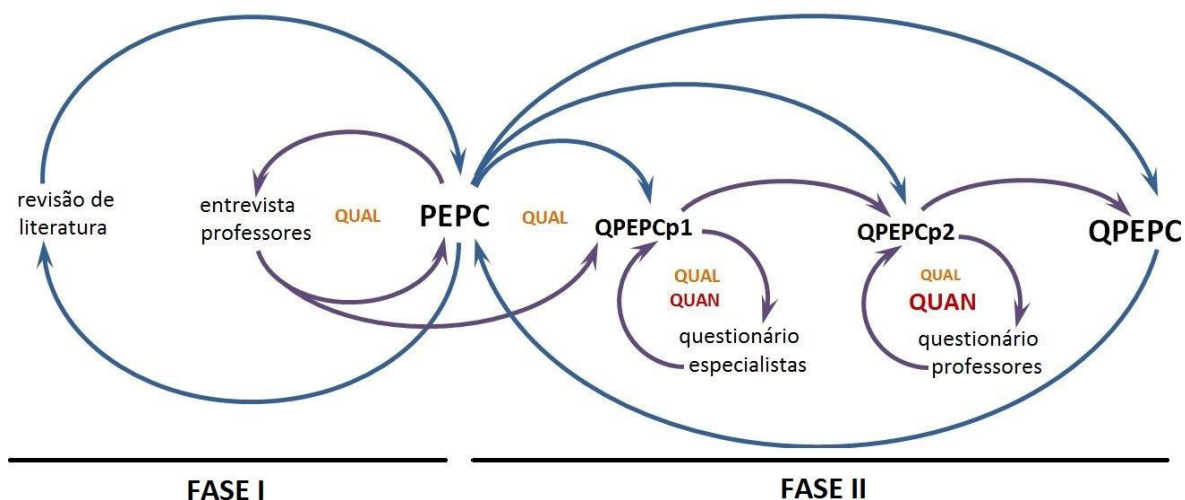


estruturas de conhecimento, pois *as ciências experimentais são estruturas hierárquicas de conhecimento e as teorias de ensino são estruturas horizontais de conhecimento. Isto significa afirmar que 'o que' a ser ensinado nas aulas de ciências é bastante diferente na sua estrutura do 'como' ensinar* (p.81).

### **Plano detalhado do estudo**

A investigação contempla duas fases, interdependentes, num total de oito etapas. Esta divisão é de natureza essencialmente concetual, pois traduz a lógica que esteve subjacente à organização das várias intervenções teóricas e empíricas, mas nem sempre traduz a sua sequencialidade temporal. Na verdade, algumas etapas foram permanecendo inacabadas ao longo de toda a investigação e foram sendo revisitadas, reajustadas ou completadas em virtude de uma permanente reflexão crítica do percurso investigativo e dos resultados que foram sendo obtidos.

A Figura 1.3 representa esquematicamente o plano da investigação, evidenciando as interdependências dos processos metodológicos que caracterizam cada uma das suas duas fases (QUAL e QUAN identificam abordagens de natureza qualitativa e quantitativa, respetivamente).



**Figura 1.3 – Articulação das abordagens metodológicas no processo de investigação.**

Apresenta-se, seguidamente, uma descrição detalhada das duas fases que marcaram o desenvolvimento do estudo e respetivas etapas do trabalho de investigação. Por fim, no Quadro 1.1 resumem-se as principais características do plano global da investigação.

## **Fase I: Delimitação do conceito *Perfil de Ensino do Professor de Ciências (PEPC)***

Esta fase compreende quatro etapas que correspondem à consecução de cada um dos objetivos que estão associados à Questão 1 de investigação. A fase I é predominantemente teórica, porque maioritariamente centrada em processos de revisão documental e posterior concetualização, embora também envolva uma abordagem empírica, de natureza exploratória e qualitativa.

### ***Etapa 1***

A primeira iniciativa de revisão de literatura centra-se no ensino de ciências – particularmente de nível secundário – contemplando duas vertentes documentais: (i) literatura produzida pela investigação em didática de ciências; (ii) documentos de organizações internacionais (particularmente UE, OCDE e UNESCO, as quais Portugal integra) que influenciam políticas de ensino de ciências.

A revisão teórica visa identificar princípios comuns que possam ser considerados orientadores de um ensino de ciências adequado aos desafios da atualidade. Este conjunto de iniciativas visa a consecução do objetivo de investigação 1.1.

### ***Etapa 2***

Uma vez que qualidade dos desempenhos didáticos dos professores envolve processos de tomada de decisão e conhecimento profissional específico, a segunda intervenção de revisão de literatura centra-se em duas vertentes temáticas.

Por um lado, análise de literatura proveniente do campo da investigação em psicologia educacional que permita compreender os aspetos envolvidos nos processos de tomada de decisão do professor; por outro lado, análise de literatura do campo da investigação em conhecimento profissional dos professores, procurando identificar especificidades inerentes aos processos de construção e desenvolvimento do conhecimento profissional do professor de ciências. Este conjunto de iniciativas visa a consecução do objetivo de investigação 1.2.

### ***Etapa 3***

Com base na síntese dos resultados das duas abordagens teóricas anteriores procede-se à delimitação teórica (e provisória) do conceito *perfil de ensino do professor de ciências*.

A partir deste referencial teórico organiza-se uma abordagem empírica que visa averiguar a sua adequação para analisar e compreender representações de práticas de professores de ciências.

Trata-se da primeira abordagem empírica do estudo, de natureza qualitativa, baseada na realização de entrevistas a professores de ciências.

A organização das entrevistas supõe um prévio enquadramento teórico, o qual permite fundamentar as decisões de construção do guião de entrevista, de condução do inquérito, de elaboração de protocolos e de análise de dados. Este conjunto de iniciativas metodológicas enquadra-se no objetivo de investigação 1.3.

#### ***Etapa 4***

A etapa final desta fase I da investigação implica averiguar da congruência de todos os resultados, teóricos e empíricos já obtidos. Exige apreciar criticamente a extensão da revisão teórica efetuada, e respetiva síntese concetual, examinando em que medida se afiguram pertinentes e adequadas para compreender os dados empíricos, ou em que medida recomendam novas pesquisas temáticas, ou aprofundamentos.

Verificada adequação dos referenciais teóricos e empíricos apurados procede-se à delimitação final do conceito *Perfil de ensino do professor de ciências*, conforme previsto no objetivo de investigação 1.4.

### **Fase II: Construção do Questionário do Perfil de Ensino do Professor de Ciências (QPEPC)**

Esta fase compreende quatro etapas que permitem a consecução dos dois objetivos que estão associados à Questão 2 de investigação. Trata-se de uma fase predominantemente empírica, suportada por uma metodologia mista, envolvendo a realização de dois processos de inquérito por questionário, embora também não dispense processos de revisão de literatura, essencialmente centrados em aspetos de natureza metodológica.

#### ***Etapa 5***

Nesta etapa procede-se à revisão de literatura sobre aspetos metodológicos de construção e uso de questionários, bem como sobre exemplos de investigações em ensino de ciências que envolveram a construção (ou adaptação) e implementação de questionários.

Esta abordagem teórica afigura-se essencial para definir o *design* de QPEPC (nomeadamente a sua estrutura e a natureza dos itens) que se constitui como um elemento de referência em todos os passos metodológicos seguintes. Mobilizando os resultados empíricos obtidos através das entrevistas, procede-se à construção de itens empiricamente situados.

**Etapa 6**

Esta etapa empírica centra-se no processo de validação dos itens por especialistas. O processo envolve a constituição de um painel internacional de juízes e a construção de um questionário que permita recolher as suas opiniões avaliativas. A conceção deste questionário concilia dois aspetos importantes: considerar, por um lado, o *design* definido para QPEPC e, por outro, a adequação do formato dos itens às características dos inquiridos e aos objetivos do inquérito. Por questões pragmáticas e de modo a eliminar ambiguidades, o questionário construído para recolher as opiniões avaliativas dos especialistas identifica-se pelo acrónimo QPEPCp1 (questionário do perfil do professor de ciências, primeira versão provisória).

Os dados recolhidos através de QPEPCp1 são de natureza numérica (resultantes do uso de uma escala) e texto (resultantes de respostas abertas), pelo que o seu processo de análise envolve processos estatísticos e de análise de conteúdo. A interpretação dos resultados permite identificar os itens validados e que podem ser utilizados na etapa seguinte da investigação.

**Etapa 7**

Considerando o *design* de QPEPC definido na etapa 5 e os resultados obtidos na etapa empírica anterior, procede-se à construção de QPEPCp2 (questionário do perfil do professor de ciências, segunda versão provisória), mobilizando apenas os itens que foram validados pelos especialistas. Este novo questionário tem como destinatários professores de ciências que lecionam no ensino secundário em escolas de todo o território português. Os dados recolhidos através de QPEPCp2 são numéricos (resultantes do uso de uma escala) e de texto (resultantes de respostas abertas), pelo que o seu processo de análise envolve processos estatísticos e de análise de conteúdo.

Através de análise fatorial de natureza exploratória averigua-se em que medida os itens do questionário permitem avaliar variáveis latentes (fatores) coerentes com o modelo teórico PEPC; por outro lado, a avaliação da consistência interna desses fatores permite concluir acerca da razoabilidade de considerá-los na construção de índices que permitem interpretar os dados à luz de PEPC.

Com base em processos de análise de conteúdo procede-se à análise qualitativa das respostas abertas dadas pelos professores. Deste modo possibilita-se a identificação de aspetos relacionados com a adequação dos itens (clareza da redação, relação com as práticas, adequação da escala, por exemplo). O cruzamento dos resultados quantitativos e qualitativos permitem tomar decisões relativas à elaboração do questionário QPEPC, o que corresponde à consecução do objetivo de investigação 2.1.

**Etapa 8**

Considerando que os resultados empíricos obtidos na etapa 7 permitem concluir acerca da validade de QPEPC, importa, nesta etapa final da investigação, construir modelos que permitam a interpretação dos dados recolhidos através de QPEPC (objetivo de investigação 2.2), bem como perspetivar a sua utilização ao serviço de processos de investigação e de desenvolvimento profissional de professores (formação inicial e contínua, ou reflexão supervisionada).

Nesta etapa final impõe a análise da validade do estudo, a identificação das suas limitações e potencialidades, bem como a identificação de propostas que possam orientar ulteriores estudos.

No Quadro 1.1 e no Quadro 1.2 apresenta-se uma súmula do plano de investigação, salientando os principais aspetos que permitem caracterizar cada uma das suas etapas.

**Quadro 1.1 – Plano de investigação – FASE I**

<b>FASE I – Delimitação do conceito Perfil de Ensino do Professor de Ciências (PEPC)</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Descrição global</b>	<b>Opções metodológicas</b>
1	Construção de quadros teóricos sobre ensino de ciências: <ul style="list-style-type: none"> <li>• orientações da investigação em didática de ciências</li> <li>• orientações internacionais para o ensino de ciências</li> </ul> Identificação de princípios orientadores para o ensino de ciências de nível secundário	Revisão sistemática de literatura Construção concetual
2	Construção de quadros teóricos sobre práticas de professores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• processos de decisão subjacentes às práticas de ensino</li> <li>• conhecimento profissional do professor</li> </ul>	Revisão sistemática de literatura Construção concetual
3	Recolha de representações de práticas de professores de ciências: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceção de guião de entrevista</li> <li>• Realização de entrevistas e elaboração de protocolos</li> <li>• Conceção do referencial de análise de conteúdo</li> <li>• Redação de sínteses globalizantes por entrevistado</li> <li>• Categorização das unidades de texto (UT)</li> <li>• Caracterização do grupo de professores entrevistados</li> </ul>	Breve revisão de literatura Inquérito por entrevista Análise de conteúdo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise vertical</li> <li>• Análise horizontal</li> </ul>
4	Delimitação do conceito PEPC mobilizando referenciais de natureza teórica e empírica	Construção concetual

Quadro 1.2 – Plano de investigação – FASE II

FASE II – Construção do Questionário Perfil de Ensino do Professor de Ciências (QPEPC)		
Etapa	Descrição global	Opções metodológicas
5	<p>Construção de quadro teórico relativo ao uso de questionários na investigação em ensino de ciências</p> <p><i>Design</i> de QPEPC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição da estrutura global (blocos temáticos) de QPEPC</li> <li>Definição da natureza dos itens</li> </ul> <p>Construção de itens empiricamente situados (mobilizando discurso de professores apurado nas entrevistas - etapa 3)</p>	<p>Revisão de literatura</p> <p>Construção concetual</p>
6	<p>Validação de itens por especialistas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construção e implementação (<i>online</i>) de QPEPCp1</li> <li>Constituição de um painel internacional de especialistas em didática de ciências</li> <li>Caraterização dos respondentes</li> <li>Definição e aplicação de critérios de validação de itens</li> <li>Conclusão acerca da validade dos itens</li> </ul>	<p>Inquérito por questionário</p> <p>Análise de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estatística descritiva</li> <li>Análise de conteúdo</li> </ul>
7	<p>Validação de itens por especialistas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construção e implementação (<i>online</i>) de QPEPCp2</li> <li>Constituição da amostra de professores</li> <li>Caraterização dos respondentes</li> <li>Identificação de fatores (variáveis latentes)</li> <li>Análise de consistência interna dos fatores</li> <li>Definição de índices considerando a consistência e a validade teórica dos fatores</li> </ul> <p>Construção de QPEPC (mobilizando os resultados apurados nas etapas 5 e 6):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição da estrutura final de QPEPC (organização dos blocos temáticos)</li> <li>Definição dos itens (formatos e escala de pontuação)</li> </ul>	<p>Inquérito por questionário</p> <p>Amostragem por conveniência e bola de neve</p> <p>Análise de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estatística descritiva e inferencial</li> <li>Análise fatorial</li> <li>Análise de conteúdo</li> </ul> <p>Construção concetual</p>
8	<p>Construção de modelos de análise dos resultados obtidos através de QPEPC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Representação gráfica de perfil de ensino de ciências</li> </ul> <p>Avaliação das potencialidades investigativas e supervisivas de PEPC e QPEPC</p>	<p>Construção concetual</p>

## 1.3 ORGANIZAÇÃO DA TESE

Este documento está organizado em 7 capítulos, cuja extensão, complexidade e número de secções é variável porque dependente da natureza do objeto que descreve. Todos os capítulos possuem, no entanto, uma estrutura comum: o texto inicia-se com uma secção de apresentação e encerra com uma síntese, proporcionando um *continuum* de leitura que se crê essencial à compreensão da unidade do estudo; no final de cada capítulo apresentam-se as referências mobilizadas, pois considera-se que as mesmas fazem parte integrante da construção concetual do capítulo. No final da tese também se disponibiliza a listagem global das referências.

Procede-se, em seguida, a uma breve caracterização de cada um dos capítulos da tese.

O **Capítulo 1**, em que se integra a presente secção, permite identificar o campo de interesse em que se inscreve a investigação e no qual se constrói a problemática do estudo. Apresenta o processo de construção da investigação, nomeadamente a definição de finalidades, questões e objetivos de investigação, assim como o posicionamento epistemológico subjacente à definição do *design* e à opção por uma metodologia mista de investigação. Este capítulo também inclui o plano global do estudo e uma breve descrição da organização da tese.

No **Capítulo 2** apresenta-se uma revisão de literatura orientada para a concretização do objetivo 1.1 da investigação. Constrói-se um quadro teórico de referência para o ensino de ciências, através de um processo de revisão sistemática de literatura. Procede-se à análise e síntese de contributos de cariz científico, provenientes dos resultados da investigação em didática, bem como de recomendações de cariz político e económico contidas em documentos produzidos ou patrocinados por organizações internacionais de reconhecida influência, nomeadamente UE, OCDE e UNESCO.

O **Capítulo 3** ocupa-se da revisão de literatura que permite concretizar o objetivo 1.2 da investigação. Delimita-se um enquadramento teórico que reúne contributos da investigação centrada na compreensão dos processos decisoriais que sustentam as abordagens de ensino dos professores (e as abordagens de aprendizagem dos alunos), bem como contributos da investigação relacionada com os processos de construção e desenvolvimento do conhecimento profissional dos professores, com particular enfoque na concetualização do conhecimento didático do professor de ciências.

No **Capítulo 4** apresenta-se o conceito *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC), suas dimensões, componentes e características, concretizando o objetivo 1.4 da investigação e marcando a conclusão da fase I do estudo. Trata-se de um capítulo de elaboração conceitual que resulta da mobilização, integração e transformação de contributos teóricos (essencialmente apresentados nos dois capítulos precedentes), mas também contributos de natureza empírica, cujo processo de construção apenas se apresenta no capítulo seguinte.

O **Capítulo 5** descreve a primeira abordagem empírica do estudo que é de natureza qualitativa, envolvendo entrevistas a professores de ciências. Parte-se de um breve enquadramento teórico da técnica de inquérito por entrevista. Depois apresentam-se as decisões que sustentaram a recolha dos dados e a sua análise e interpretação. Este capítulo serve as duas questões da investigação, concorrendo para a consecução de dois objetivos investigativos. Por um lado, relativamente ao objetivo 1.3, permite averiguar a adequação empírica do conceito PEPC, permitindo identificar tópicos de conteúdo que ilustram cada uma das suas componentes. Por outro lado, no que respeita ao objetivo 2.1, permite a recolha de enunciados que serão utilizados para a construção de itens empiricamente situados necessários à construção do questionário.

No **Capítulo 6** apresentam-se duas abordagens empíricas, ambas de natureza mista, baseadas em questionários. Nas primeiras secções apresenta-se um breve enquadramento teórico relativo à técnica de inquérito por questionário e exemplos de questionários utilizados na investigação em didática das ciências. Depois descreve-se a construção de itens empiricamente situados (mobilizando resultados que são apresentados no capítulo 5) e define-se o *design* do questionário final *Questionário do perfil de ensino do professor de ciências* (QPEPC). Nas secções seguintes apresentam-se os processos de validação dos itens, os quais envolveram a construção e aplicação de dois questionários: um destinado a um painel internacional de especialistas (QPEPCp1) e, depois, outro destinado a professores de ciências (QPEPCp2). Os resultados destas abordagens empíricas permitiram construir o questionário final como previsto no objetivo 2.1 da investigação.

O **Capítulo 7** assume-se como o texto de conclusão do estudo, procedendo-se a uma revisão crítica das suas principais conclusões. Nesse sentido, tendo-se verificado requisitos de validade teórica e empírica de QPEPC, apresenta-se a construção de modelos de análise de dados conforme fora estabelecido no objetivo 2.2 da investigação. Neste capítulo também se discute a pertinência e o alcance dos resultados do estudo, bem como as suas limitações e potencialidades. Antecipam-se alguns dos potenciais destinatários dos produtos da investigação e apresentam-se exemplos de propostas para ulteriores estudos.



## REFERÊNCIAS

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1105-1149). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Acevedo, J. A. (1996). La Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria para la Educación CTS. Una cuestión problemática. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 26, 131-144.
- Acevedo, J. A. (2001). La formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática. Retrieved from Sala de Lecturas CTS+I de la OEI website: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo9.htm>
- Alarcão, I. (2009). Formação e Supervisão de Professores: uma nova abrangência. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, 8, 119-128.
- Alarcão, I., & Sá-Chaves, I. (2007). Supervisão de professores e desenvolvimento humano: uma perspectiva ecológica. In I. Sá-Chaves (Ed.), *Conhecimento e Supervisão. Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais* (2ª ed., pp. 133-148). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Bazzul, J. (2012). Neoliberal ideology, global capitalism, and science education: engaging the question of subjectivity. *Cultural Studies of Science Education*, 7(4), 1001-1020. doi: 10.1007/s11422-012-9413-3
- Bencze, L., & Carter, L. (2011). Globalizing students acting for the common good. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 648-669. doi: 10.1002/tea.20419
- Boavida, J., & Amado, J. (2008). *Ciências da Educação: Epistemologia, Identidade e Perspectivas* (2ª ed.). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Bryman, A. (2004). Quantitative and Qualitative Research Further reflections on their integration From Mixing Methods: Qualitative and Quantitative. In C. Seale (Ed.), *Social research methods: a reader* (pp. 505-509). London: Routledge.
- Bryman, A. (2008). *Social Research Methods* (3ª ed.). Oxford: University Press.

- Cachapuz, A., Paixão, M. F., Lopes, J. B., & Guerra, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 27-49.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Carter, L. (2005). Globalisation and Science Education: Rethinking Science Education Reforms. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 561-580. doi: 10.1002/tea.20066
- Carter, L. (2008). Globalization and Science Education: The Implications of Science in the New Economy. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(5), 617-633. doi: 10.1002/tea.20189
- Carter, L. (2010). Neoliberal Globalization and Learner-Centered Pedagogies: Posing Some Different Questions. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(3), 223-231. doi: 10.1080/14926156.2010.504481
- Carvalho, A., & Gil, D. (1995). *Formação de professores de ciências* (2ª ed.). São Paulo: Caortez Editora.
- Carvalho, G. (2009). Literacia científica: conceitos e dimensões. In F. Azevedo & M. G. Sarinha (Eds.), *Modelos e práticas em literacia* (pp. 179-194). Lisboa: LIDEL.
- Creswell, J. W., Clark, V., Gutmann, M., & Hanson, W. (2002). Advanced Mixed Methods Research Designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (pp. 209-240). London: SAGE.
- Creswell, J. W., Clark, V. P., & Garret, A. L. (2008). Methodological Issues in Conducting Mixed Methods Research Designs. In M. M. Bergman (Ed.), *Advances in Mixed Methods Research: Theories and Applications* (pp. 66-86). London: SAGE.
- Croning-Jones, L. (1991). Science teaching beliefs and their influence on curriculum implementation: two case studies. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 235-250. doi: 10.1002/tea.3660280305
- Cuadra, E., Moreno, J., & Crouch, L. (2005). *Expanding Opportunities and Building Competencies for Young People - A New Agenda for Secondary Education*. Washington, DC: The World Bank.
- Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista CTS*, 10(4).
- De Vaus, D. (2001). *Research design in social research*. London: SAGE.
- DeBoer, G. (2000). Scientific Literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601. doi: 10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L

- DeBoer, G. (2011). The globalization of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 567-591. doi: 10.1002/tea.20421
- Duffee, L., & Aikenhead, G. (1992). Curriculum change, student evaluation, and teacher practical knowledge. *Science Education*, 76(5), 493-506. doi: 10.1002/sce.3730760504
- Durant, J. (1997). Foreword. In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science Today*. London: Routledge.
- Erickson, M. (2004). *Science, Culture, and Society: Understanding Science in the Twenty-First Centur*. Cambridge: Polity Press.
- Esteves, M. (2009). Construção e desenvolvimento das competências profissionais dos professores. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, 8, 37-48.
- European Commission. (2002). European benchmarks in education and training: follow-up to the Lisbon European Council. Brussels: COM(2002) 629.
- European Commission. (2004). *Europe needs more scientists*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Eurydice. (2006). *O Ensino das Ciências nas Escolas da Europa: políticas e investigação* (Unidade Portuguesa Eurydice, Trans.). Lisboa: Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, Ministério da Educação.
- Eurydice. (2008). *Níveis de Autonomia e Responsabilidades dos Professores na Europa* (Unidade Portuguesa Eurydice, Trans.). Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação, Ministério da Educação.
- Eurydice. (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Eurydice. (2012). *Key Data on Education in Europe*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Fensham, P. (2008). *Science Education Policy-making - eleven emerging issues*. Paris: UNESCO.
- Firth, G., & Pajak, E. (1998). *Handbook of Research on School Supervision*. New York: Macmillan Library Reference USA.
- Gil, D., Furió, C., & Gavidia, V. (1988). El profesorado y la reforma educativa en España. *Investigación en la Escuela*, 36, 49-64.
- Gonçalves, M. E., (coord) (2003). *Os Portugueses e a Ciência*. Lisboa: D. Quixote.
- Gonzales, P., Guzmán, J. C., Partelow, L., Pahlke, E., Leslie, J., Kastberg, D., & Williams, T. (2004). *Highlights From the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

- Gonzales, P., Williams, T., Leslie, J., Roey, S., Kastberg, D., & Brenwald, S. (2009). *Highlights From TIMSS 2007: Mathematics and Science Achievement of U.S. Fourth- and Eighth-Grade Students in an International Context*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Greene, J. C. (2008). Is Mixed Methods Social Inquiry a Distinctive Methodology? *Journal of Mixed Methods Research*, 2(1), 7-22. doi: 10.1177/1558689807309969
- Guay, J.-H. (1991). *Sciences humaines et méthodes quantitatives: les principes d'application et la pratique de la recherche*. Chomedey, Laval (Québec): Editions Beauchemin Itée.
- Hurd, P. (1958). Science Literacy: Its meaning for American Schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16.
- Jenkins, E. (2003). *Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education*. Paris: UNESCO: Division of Secondary, Technical and Vocational Education. Section for Science and Technology Education.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. doi: 10.3102/0013189X033007014
- Kanbur, R. (2005). Qualitative and quantitative poverty appraisal: The state of play and some questions. *Q-Squared-Qualitative and quantitative poverty appraisal: Complementarities, tensions and the way forward* 16-20. Retrieved from <http://www.q-squared.ca/papers01.html>
- Kuhn, T. S. (1996). *The structure of scientific revolutions* (3rd ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Lehr, J. L. (2007). Democracy, Scientific Literacy and values in science education in the United States. In D. Corrigan, J. Dillon & R. F. Gunstone (Eds.), *The Re-Emergence of Values in Science Education* (pp. 29-44). Rotterdam: Sense Publishers.
- Maiztegui, A., González, E., Tricário, H., Salinas, J., Carvalho, A., & Gil, D. (2000). La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. Cuestiones para un debate. *Revista Iberoamericana de Educación*, (24), 163-187. Retrieved from <http://www.rieoei.org/rie24a07.PDF>
- Malcom, S., Cetto, A. M., Dickson, D., Gaillard, J., Schaeffer, D., & Quere, Y. (2002). *Science Education and Capacity Building for Sustainable Development*. Paris: International Council For Science.

- Martins, I. P. (2003). *Literacia Científica e Contributos do Ensino Formal para a Compreensão Pública da Ciência*. , Lição apresentada para Provas de Agregação em Educação. Não publicada. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Maxey, S. (2002). Pragmatic threads in mixed methods research in the social sciences: the search for multiple modes of inquiry and the end of philosophy of formalism. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (pp. 51-90). London: SAGE.
- McNeill, P., & Chapman, S. (2009). *Research methods* (3ª ed.). London: Routledge.
- Mendes, A. (2008). Novos currículos de ciências no ensino secundário e iniciativas de formação de professores – Oportunidades e Obstáculos à implementação de abordagens CTS. In R. Marques, et al. (Ed.), *V Seminário Ibérico Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências* (pp. 59-62). Universidade de Aveiro.
- Millar, R. (1996). Toward a Science Curriculum for Public Understanding. *School Science Review*, 77(280), 7-18. doi: 10.1177/0963662507075649
- Millar, R., & Osborne, J., (Eds.) (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College, University of London.
- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2007). Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. *Revista Portuguesa de Educação*, 20(2), 75-104.
- Morse, J. (2002). Principles of Mixed Methods and Multiple Methods Research Design. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (pp. 189-208). London: SAGE.
- Mulford, B. (2002). International Conference on the Reform of Secondary Education - Secondary Education for a Better Future: Trends, Challenges and Priorities. In UNESCO (Ed.), (pp. 76). Muscat - Sultanate of Oman: UNESCO.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2010a). *Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2010b). *Preparing Teachers: Building Evidence for Sound Policy*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.

- Newman, I., Ridenour, C., Newman, C., & DeMarco, G. (2002). A Typology of Research, purposes and its relationship to mixed methods. In C. Teddlie & A. Tashakkori (Eds.), *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences* (pp. 167-188). London: SAGE.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 15-33). Lisboa: Dom Quixote.
- Nóvoa, A. (2007). *O regresso dos professores*. Paper presented at the Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida, na conferência promovida pela Presidência Portuguesa do Conselho da União Europeia (27-28 Setembro), Lisboa.
- OCDE. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2005). *Teachers Matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies - Policy Report*. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/16/30/36645825.pdf>.
- OCDE. (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world* (Vol. I: Analysis). Paris: OCDE.
- OCDE. (2009). *Creating effective teaching and learning environments. First results from TALIS*: OCDE Publishing (<http://www.oecd.org/edu/preschoolandschool/43023606.pdf>).
- OCDE. (2010). PISA 2009 at a Glance Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095298-en>
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. doi: 10.1080/0950069032000032199
- Paixão, M. F., Santos, M. E., & Praia, J. (2008). Cidadania, Cultura Científica e Problemática CTS: Obstáculos e um Desafio da Actualidade. In R. Vieira, M. A. Pedrosa, M. F. Paixão, I. P. Martins, A. Camaño, A. Vilches & M. J. Martín-Díaz (Eds.), *V Seminário Ibérico / I Iberoamericano CTS no Ensino das Ciências: Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências – Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável* (pp. 190-192). Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Pedrinaci, E. (2012). El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica. In E. Pedrinaci, A. Caamaño, P. Cañal & A. Pro (Eds.), *11 Ideas Clave - El desarrollo de la competencia científica* (pp. 15-38). Barcelona: Graó.
- Pedrosa, M. A., & Leite, L. (2005). *Educação em Ciências e Sustentabilidade na Terra: Uma análise das Abordagens Propostas em Documentos Oficiais e Manuais Escolares*. Paper presented at the XVIII Congreso de Enciga, Ribadeo.
- Pro, A. (2006). Perfil de la “Reforma LOGSE” y perfil de uso: los fundamentos de los proyectos curriculares de física y química en centros de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias* 24(3), 337-356.
- Punch, K. F. (1998). *Introduction to social research - Quantitative & Qualitative approaches*. London: SAGE.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rebelo, I., Pedrosa, M. A., & Martins, I. P. (2007). Formación continua de profesores para una orientación CTS de la enseñanza de química: un estudio de caso. *Alambique*, 51, 49-57.
- Robertson, S. (2007). “Reconstruir o Mundo”: Neoliberalismo, a Transformação da Educação e da profissão (do) professor. *Revista Lusófona de Educação* 9, 13-34. Retrieved from [http://rleducacao.ulusofona.pt/arquivo\\_revistas/educacao09/artigos1.htm](http://rleducacao.ulusofona.pt/arquivo_revistas/educacao09/artigos1.htm)
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.
- Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1995). *Ciência para Todos* (C. Martins, Trans.). Lisboa: Gradiva.
- Sá-Chaves, I. (2007a). O currículo como meio e como instrumento *Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais* (2ª ed., pp. 31-44). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Sá-Chaves, I. (2007b). Supervisão: conceções e práticas. In I. Sá-Chaves (Ed.), *Conhecimento e Supervisão. Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais* (2ª ed., pp. 115-128). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Sá, P. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1º CEB: Contributos da Formação de Professores*. Doutor, Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Sandelowski, M. (2002). Tables or Tableux? The Challenges of writing and reading mixed methods studies. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (pp. 321-350). London: SAGE.

- Santos, M. E. (2004). Dos códigos de cidadania aos códigos do Movimento CTS. Fundamentos, desafios e contextos. In I. Martins, F. Paixão & R. Vieira (Eds.), *Perspetivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 13-30). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Shaffer, D., & Serlin, R. (2004). What Good are Statistics that Don't Generalize? *Educational Researcher*, 33(9), 14-25. doi: 10.3102/0013189X033009014
- Shavelson, R., & Towne, L. (2002). *Scientific research in education*. Washington, DC: National Academies Press.
- Smith, M. L. (2006). Multiple Methodology in Educational Research. In J. Green, G. Camilli, P. Elmore, A. Skukauskaitė & E. Grace (Eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (pp. 455-476). London: Routledge.
- Solbes, J., Vilches, A., & Gil, D. (2001). Formación del profesorado desde el enfoque CTS. In P. Membiela (Ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad* (pp. 163-175). Madrid: Narcea.
- Sprague, D. (2006). Defining education research: Continuing the conversation. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* 6(2), 157 -162.
- Sullivan, S., & Glantz, J. (2000). Alternative approaches to supervision. *Journal of Curriculum and Supervision*, 15(3), 212-235.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. (2008). Mixed Methodology Across Disciplines. *Journal of Mixed Methods Research*, 2(1), 3-6. doi: 10.1177/1558689807309913
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: combining qualitative and quantitative approaches*. London: SAGE.
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. London: SAGE.
- UNESCO. (2001). International Expert Meeting on General Secondary Education in the Twenty-first Century: Trends, Challenges and Priorities (E. Sector, Trans.) (1st ed., pp. 54). Beijing.
- UNESCO. (2004). *EFA Global Monitoring Report 2005. Education for All: The Quality Imperative*. Paris: Author.
- UNESCO. (2005). *Secondary Education Reform: Towards a Convergence of Knowledge Acquisition and Skills Development*. Paris: Author.
- UNESCO. (2011a). *Current Challenges in Basic Science Education*. Paris: UNESCO.



- UNESCO. (2011b). *Global Education Digest 2011. Comparing Education Statistics Across the World - focus on secondary education*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.
- UNESCO. (2011c). *International Standard Classification of Education*: UNESCO.
- UNESCO. (2012). *EFA Global Monitoring Report. Youth and skills: putting education to work*. Paris: UNESCO.
- United Nations. (2001). *Human Development Report 2001: Making new technologies work for human development*. New York: Oxford University Press.
- United Nations. (2008). *The Millennium Development Goals Report*. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs.
- van Driel, J., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158. doi: 10.1002/1098-2736(200102)38:2<137::AID-TEA1001>3.0.CO;2-U
- van Driel, J., Bulte, A., & Verloop, N. (2008). Using the curriculum emphasis concept to investigate teachers' curricular beliefs in the context of educational reform. *Journal of Curriculum Studies*, 40(1), 107-122. doi: 10.1080/00220270601078259
- van Eijck, M., & Roth, W.-M. (2007). Improving Science Education for Sustainable Development. *PLoS Biology* 5(12). Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2121113>
- Vieira, F. (2009). Para uma visão transformadora da supervisão pedagógica. *Revista Educação & Sociedade*, 29(105), 197-217. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/es/v30n106/v30n106a10.pdf>
- Watson, R., & Manning, A. (2008). Factors Influencing the Transformation of New Teaching Approaches from a Programme of Professional Development to the Classroom. *International Journal of Science Education*, 30(5), 689-709. doi: 10.1080/09500690701854881
- Wellington, J. (2001). What is science education for? *Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology Education*, 1(1), 23-38.
- Zabalza, M. (2002). *Diários de Aula: Contributo para o Estudo dos Dilemas Práticos dos Professores* (2ª ed.). Porto: Porto Editora.



## **CAPÍTULO 2**

### **ENSINO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: PRINCÍPIOS ORIENTADORES**



## APRESENTAÇÃO

Como foi discutido no capítulo anterior, a convicção de que existe uma relação positiva entre a qualidade da formação científica dos cidadãos e a prosperidade económica dos estados tem justificado que no último meio século, um pouco por todo o mundo, se tenha registado um elevado interesse social, académico e político, em aspetos de educação científica dos jovens (Carter, 2005, 2008; Cuadra, Moreno, & Crouch, 2005; European Council, 2008; Jenkins, 2008, 2009; OCDE, 2006) e em questões relacionadas com a qualidade do trabalho dos professores (OCDE, 2005).

O reconhecimento de que as aprendizagens de conteúdos científicos são fundamentais para suportar as vocações científicas dos jovens, mas também para formar cidadãos que compreendam as questões científicas da atualidade, coloca uma grande atenção na qualidade das práticas de ensino dos professores como condição para o sucesso das aprendizagens dos alunos.

Em resposta a estes problemas a investigação em didática de ciências tem vindo a redefinir os seus focos de interesse, explorando diferentes questões interdependentes. Ensinar ciências para quê? Ensinar o quê? Como ensinar adequadamente um tópico específico, num determinado nível de ensino? Que currículos de ciências? Como preparar professores para ensinarem ciências na escola? ... Entre outras dimensões possíveis.

Os resultados das pesquisas didáticas têm acrescentado contributos científicos capazes de fomentar um debate cada vez mais aprofundado nas comunidades académicas, mas também progressivamente mais alargado, captando a atenção de setores sociais e políticos interessados em colocar a educação nas suas agendas e prioridades, considerando que dessa forma estariam a agir prospectivamente e no sentido de salvaguardar a prosperidade do seu país num contexto global de desenvolvimento. Estes interesses estratégicos têm suscitado estudos e debates a nível local e a nível de organizações internacionais. Tem originado iniciativas regulamentares e propostas de ação fundamentadas que, de forma mais ou menos efetiva, têm influenciado os currículos de ciências, as práticas de professores e, conseqüentemente, a qualidade das aprendizagens dos alunos, um pouco por todo o mundo ocidental.

Após meio século de investigação académica e iniciativas políticas centradas nas questões do ensino das ciências, está disponível um enorme suporte documental com orientações de natureza diversa para o ensino secundário de ciências. A diversidade deste acervo manifesta-se na natureza

e na autoridade dos documentos, mas também no que diz respeito à afiliação investigativa e epistemológica dos seus autores, à sua nacionalidade e aos contextos sócio-político-educativos que influenciam a sua atividade. A compreensão do quadro global de referência que hoje possuímos para o ensino de ciências não poderá esquecer a evolução história das finalidades e das práticas de ensino de ciências, nem do ritmo a que têm surgido novos paradigmas e consequentes propostas de mudança. Nesse processo, importa também não esquecer que para além dos meios utilizados para difundir as novas orientações didáticas terem tido autoridade e eficácia diversas, os processos de transposição prática são sempre graduais e nem sempre completos, pelo que muitas vezes, nas escolas, as conceções e as rotinas de ação mais antigas persistem, coexistem e interagem de forma imprevisível com as que são mais recentes.

- Quais os principais contributos da investigação em didática que, ao longo das últimas cinco décadas, orientaram o ensino de ciências nas escolas?
- Que perspectivas de ensino de ciências são veiculadas por organizações internacionais de reconhecida influência?
- Em que medida se pode delimitar um quadro global e consensual de referência para o ensino de ciências, considerando contributos da investigação em didática de ciências e recomendações de organizações internacionais?

As questões acima enunciadas posicionam esta etapa do trabalho de investigação perante o desafio de delimitar um quadro atual de referência, de natureza académica, mas também político, desejavelmente partilhado por diversos atores, que sirva de referência para o ensino de ciências.

Neste capítulo assume-se o desafio teórico de revisão sistemática de literatura de didática de ciências, bem como de documentos de organizações internacionais que possuam algum sentido normativo, ou regulador, de políticas globais e de práticas de ensino de ciências de nível. A secção 2.1 apresenta uma revisão de literatura de didática de ciências, valorizando, particularmente, os aspetos de evolução histórica das concetualizações do ensino que permitam compreender as propostas mais atuais. Em seguida, na secção 2.2, analisam-se documentos de organizações supragovernamentais (UE, OCDE, UNESCO), suscetíveis de influenciar o ensino das ciências. Na secção 2.3 apresenta-se o referencial teórico *Cinco orientações para o ensino de ciências*, o qual sintetiza os contributos analisados nas secções anteriores. Por último, na secção de síntese, avalia-se o processo de análise e síntese de contributos da literatura e perspetiva-se a sua pertinência face aos objetivos da investigação e a sua mobilização para as etapas seguintes do estudo.

## 2.1 CONTRIBUTOS DA INVESTIGAÇÃO EM DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

A investigação em didática de ciências pode ser considerada uma atividade relativamente recente. Excetuando estudos individuais, ou aqueles que tenham sido desenvolvidos por comissões governamentais, poderá considerar-se que durante a primeira metade do século XX não existiam propriamente comunidades de investigação em ensino de ciências. Estes grupos terão começado a organizar-se a partir dos anos de 1960, especialmente em países de língua inglesa, como Estados Unidos da América (EUA), Reino Unido, Canadá e Austrália, expandindo-se depois, na década seguinte, a muitos outros países europeus e não europeus (Jenkins, 2000). A didática das ciências, enquanto disciplina científica autónoma, terá surgido um pouco mais tarde, na década de 1980 (Cachapuz, Praia, Gil, Carrascosa, & Martínez, 2001). Atualmente a didática das ciências possui um campo teórico bastante extenso e conta com muitas linhas de investigação autónomas e interdependentes. A análise da natureza e da dinâmica dessas linhas de investigação, ao longo dos anos, permite compreender a própria evolução da didática enquanto campo científico (Cachapuz, et al., 2001).

Uma vez que os objetivos deste estudo se situam ao nível da compreensão das características do ensino de professores de ciências, considera-se que a revisão de literatura de didática que se apresenta nesta secção deve identificar as orientações mais atuais, especialmente os desafios de mudança que estas colocam às práticas dos professores. Este enfoque na compreensão das transformações exige que a revisão de literatura também proporcione uma visão histórica e evolutiva do conhecimento em didática das ciências, quer ao nível das mudanças de fundamentos teóricos, quer ao nível das suas implicações práticas.

Assim, a revisão de literatura que se apresenta nesta secção orienta-se para proporcionar uma visão geral sobre as propostas de concetualização didática e de organização de práticas de ensino que ao longo dos anos vêm desafiando as práticas dos professores de ciências. O texto organiza-se do seguinte modo: parte-se de uma breve caracterização histórica da evolução de fundamentos de didática e suas implicações em termos de ensino e de aprendizagem (2.1.1); em seguida, analisam-se alguns trabalhos de revisão sistemática de literatura que caracterizam a evolução recente das linhas de investigação em didática e permitem compreender algumas das tendências mais atuais (2.1.2).

### **2.1.1 Evolução do significado de ensinar ciências – alguns indicadores**

O elevado acervo documental que foi produzido ao longo de mais de 50 anos de investigação em ensino de ciências testemunha como cresceu o conhecimento nesta importante área científica. A sua análise sistemática permite identificar que transformações que aconteceram ao longo deste período de tempo, ao nível da fundamentação teórica e ao nível das respetivas repercussões práticas.

Por questões de organização concetual consideram-se diferentes fases em termos da investigação em didática, opção que colhe inspiração no trabalho de Cachapuz, Praia & Jorge (2002). A delimitação temporal de quatro marcos didáticos tem, porém, um carácter flexível, pois verifica-se que existem sobreposições e desfasamentos nas transições concetuais, tanto ao nível dos trabalhos das comunidades de investigação e seu país de origem, como ao nível da transposição prática das novas propostas, visto a mudança subentender processos de apropriação da inovação, tanto pelos professores de ciências, como pelos documentos oficiais de orientação curricular que balizam os seus processos de decisão didática.

As transições que marcam a passagem de uma para outra perspectiva didática supõem mudanças concetuais que são interdependentes das mudanças que ocorreram em outros campos científicos, como a psicologia da aprendizagem, ou a epistemologia das ciências. Considerando que as finalidades da renovação didática se situam ao nível dos contributos educativos que se pretendem alcançar através das aprendizagens realizadas pelos alunos, a caracterização que se apresenta considera a interdependência dos processos de ensinar e aprender, assim como dos papéis de professor e de aluno. O seu enfoque é centrado nas características do processo de ensino e na sua intencionalidade de promover as aprendizagens que, em cada momento histórico, foram consideradas as mais adequadas.

#### **Ensinar para promover aprendizagens de ciências por aquisição**

Em meados do século XX o ensino ciências estava associado a perspectivas empiristas e positivistas de ciência e concepções behavioristas de aprendizagem, referências teóricas dominantes no pensamento da época.

No âmbito deste quadro concetual, ensina-se ciências apresentando os conceitos como entidades objetivas e verdadeiras, integrados num acervo de conhecimento científicos que progride de



forma cumulativa em virtude dos processos de descoberta que vão acontecendo ao longo dos tempos.

O professor detém um papel central, assim como os conteúdos, em detrimento de qualquer intervenção ativa do aluno. O professor, sendo considerado o detentor de conhecimento pode transmiti-los por processos de exposição, oral, escrita, ou através da demonstração, particularmente no caso das destrezas manipulativas que são, por exemplo, essenciais à realização de trabalhos de cariz laboratorial. O discurso do professor legitima-se no programa oficial da disciplina<sup>1</sup> e prolonga-se nos suportes utilizados para auxiliar a sua exposição que frequentemente se organizam conforme o manual escolar<sup>2</sup> adotado.

As práticas de ensino por transmissão articulam-se com perspectivas de aprendizagem assentes no pressuposto epistemológico de que os conhecimentos são exteriores aos sujeitos, mas podem ser apreendidos através dos seus sentidos. Uma vez adquiridos, os conhecimentos podem ser acumulados e sucessivamente completados, independentemente da necessidade de serem estabelecidas relações com os conceitos que já tenham sido apreendidos, ou relações com quaisquer outras entidades cognitivas já existentes (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002).

A metáfora do aluno como recetáculo, usando os sentidos para captar a informação que o professor transmite, ilustra bem o papel cognitivamente passivo dos aprendentes (Vasconcelos, Praia, & Almeida, 2003). Numa perspectiva de aprendizagem por receção, aquisição e acumulação, a repetição e a memorização são aspetos didáticos marcantes. *Se um aluno sabe falar e escrever numa dada área, subentende-se, então, que compreendeu a matéria dessa área de conhecimento* (Vasconcelos, et al., 2003, p. 12).

Nesta perspectiva de ensino, assente na convicção de que os conhecimentos podem ser transmitidos, oralmente ou por escrito, de um indivíduo que seja detentor do saber para outros, menos conhecedores (que num contexto de ensino formal se identificam como sendo os alunos), não se valorizam as diferenças individuais, os conhecimentos prévios ou as capacidades inatas daqueles que têm por missão aprender a memorizar e posteriormente reproduzir.

---

<sup>1</sup> Referência de exame que se sobrepõe a qualquer outro interesse ou objetivo que possa surgir no âmbito da comunidade, escola ou sala de aula.

<sup>2</sup> No passado os apontamentos manuscritos – eventualmente copiados do quadro escrito pelo professor – e o livro de texto eram os recursos que os alunos tinham para rever e aprofundar os conteúdos apresentados das aulas; atualmente os artefactos digitais, como os CD-ROM, páginas de internet, vídeos ou apresentações feitas pelos professores podem servir os mesmos propósitos instrucionais.

O ensino de ciências por transmissão contempla a realização de trabalhos práticos, os quais têm um cariz essencialmente demonstrativo e confirmatório dos conceitos, leis ou teorias que foram teoricamente apresentadas (Gil, 1983), ou de treino, destinando-se, por exemplo, a aprender a manipular balanças de precisão, microscópios, ou outros dispositivos laboratoriais que são frequentemente referidos durante as exposições teóricas.

A realização de atividades práticas num ensino transmissivo de ciências pode ser independente das aulas destinadas à exposição da matéria propriamente dita. É também plausível que os alunos realizem tarefas práticas com reduzido grau de abertura, ou seja baseadas no cumprimento de instruções que se encontram detalhadamente protocoladas pelo professor, ou pelo livro de texto, de modo a que possam ser obtidos os resultados previstos e desejados, pois são esses que são considerados certos. Os erros são vistos como falhas que devem ser evitadas e, caso aconteçam, devem ser devidamente corrigidos (senão mesmo punidos), pois são entendidos como obstáculos à aquisição correta dos conhecimentos.

Em articulação com esta visão de ensino por transmissão, que serve uma ideia de aprendizagem por aquisição, a avaliação das aprendizagens reveste-se de carácter normativo, sendo frequentemente entendida como sinónimo de classificação (Cachapuz, et al., 2002).

Numa perspetiva de ensino de ciências por transmissão, os conceitos científicos e as suas relações são apresentados aos alunos segundo a lógica concetual do professor. Quando os próprios currículos são construídos para servir esta visão de ensino, acresce-se o facto de a articulação curricular e dos tópicos programáticas se basearem e pretenderem espelhar aquela que é considerada a lógica concetual dos cientistas (Aikenhead, 2009).

Na visão de ensino por transmissão que se articula com o propósito de promover aprendizagens por aquisição de conceitos, a ênfase de ensino está colocada na instrução (Cachapuz, et al., 2002) e, portanto, no papel e ação do professor que, dominando os conhecimentos científicos, os pode transmitir àqueles que não os sabem.

Muitas vezes a perspetiva de ensino por transmissão é muitas vezes referida como sendo uma visão *tradicional de ensino*, talvez no sentido de assumir que se trata de uma perspetiva com muitos anos de história e que tendo sido dominante no passado ainda tem grande prevalência na atualidade. Neste sentido surge uma pluralidade de conotações nem sempre clara que desaconselha o seu uso neste texto: *tradicional* pode ser entendido como sinal de qualidade, decorrente da garantia que parece decorrer do uso reiterado por várias gerações de educadores;

mas *tradicional* também pode ser visto como sinal de debilidade, associado ao facto de se tratar de uma prática antiga, obsoleta e desadequada aos tempos modernos.

O ensino transmissivo seria provavelmente a prática dominante no ensino formal até à década de 1960. Embora a partir dessa época a sua adequabilidade tenha começado a ser questionada – especialmente nos países ocidentais – terá subsistido até aos dias de hoje, coabitando com outras formas de perspetivar o ensino. Assim, embora as práticas de ensino de ciências transmissivo tenham raízes seculares, mantêm-se, com adaptações diversas, sendo bastante frequentes em vários sistemas de ensino e em rotinas de professores, um pouco por todo o mundo.

### **Ensinar para promover aprendizagens de ciências pela descoberta**

No início dos anos 1960, por questões geopolíticas, nos EUA questionou-se a qualidade dos currículos e das práticas transmissivas de ensino ciências, na medida em que se considerava urgente promover as vocações científicas dos jovens para que fosse assegurada a liderança científica e tecnológica do país. Surgiram, nesse sentido várias propostas curriculares e didáticas, globalmente designadas *inquiry teaching*, preconizando que os alunos aprendessem ciências em formatos próximos dos que são utilizados na descoberta científica (Barrow, 2006). Nos anos seguintes esta nova visão de ensino de ciências estendeu-se a muitos outros países, nomeadamente aos europeus.

Rompendo com alguns dos pilares estruturantes da visão transmissiva de ensino, a perspetiva de *ensino e aprendizagem por descoberta* coloca o próprio aluno no centro do processo educativo. O professor passa a ter um papel de organizador de situações de aprendizagem que possibilitam ao aluno fazer descobertas.

Partindo da conceção de que o conhecimento científico é cumulativo, universal e se constrói de forma indutiva, valoriza-se a importância de proporcionar aos alunos experiências de descoberta guiada, especialmente baseadas na aplicação do método científico (Cachapuz, et al., 2002).

Admite-se, nesta nova visão de ensino, que os alunos podem ser capazes de descobrir e compreender autonomamente conceitos científicos. A observação é, nesse sentido, considerada uma etapa fulcral no processo de aprendizagem, na medida em que se concebe que todo o saber provém da experiência. Crê-se, portanto, na neutralidade e na objetividade da observação e na infalibilidade de um método científico universal.

Nesta perspetiva de ensino de ciências a realização de trabalhos práticos é uma estratégia didática considerada fundamental e consentânea com a metáfora do *aluno cientista*. No entanto

a maioria desses trabalhos práticos, embora realizados num enquadramento de descoberta (na perspetiva do aluno), quase sempre se limitam a processos de manipulação, ou execução de receitas pré-estabelecidas, que não contemplam a efetiva problematização de situações, nem a interpretação de resultados inesperados, antes valorizam o conhecimento das soluções que foram encontradas para os “problemas” que se pretendiam resolver.

Esta visão de *ensino por descoberta autónoma, indutiva e incidental* está em plena contradição com a natureza da metodologia científica em que pretende inspirar-se (Gil, 1983). Pese embora o mérito de se ver valorizada a dimensão processual das ciências veicula-se uma conceção empirista e indutivista de ciência aos alunos: trata-se de desenvolver tarefas baseadas no método científico, com o intuito de descobrir o significado dos conceitos. Consequentemente, os processos de avaliação das aprendizagens são também centrados nestes processos de descobrimento, incidindo especialmente nos percursos metodológicos seguidos e nas soluções alcançadas.

Nesta visão de ensino não existe problematização de situações. Também não se valorizam quaisquer dimensões históricas de construção do conhecimento científico nem, tão-pouco, a análise de quaisquer aspetos de natureza social ou ética.

Para além destas limitações, admite-se que as abordagens de ensino por descoberta podem criar nos alunos ideias inadequadas: por um lado a ilusão de que aprender é fácil, pois podem julgar que basta observar com rigor e seguir a sequência de passos previstos no método científico; por outro lado a ilusão de que nos processos de descoberta guiada trabalham como se fossem cientistas (Cachapuz, et al., 2002).

Importa porém salientar que esta perspetiva de ensino teve o mérito de romper com a tradição de ensinar ciências por transmissão, conseguindo deslocar a focalização do professor para o aluno, e dos conceitos para os processos científicos. Embora tenha o mérito de implicar o aluno no seu processo de aprendizagem incorre em erro ao pressupor de que este pode aprender conceitos científicos por si próprio (Vasconcelos, et al., 2003), seguindo um método científico algorítmico e infalível.

Em Portugal, nos anos 1970-80, o ensino por descoberta guiada estava bastante popularizado entre os professores. Os *exercícios de inquérito científico* eram um recurso didático de referência nesta época, em virtude da difusão de obras como BSCS<sup>3</sup>, tendo sido usados durante vários anos. Nos anos seguintes a concetualização destes recursos foi-se modificando progressivamente,

---

<sup>3</sup> *Biological Sciences Curriculum Study* – proposta curricular que surgiu nos EUA, nos anos de 1960.

adquirindo características mais consentâneas com atividades de interpretação e discussão de dados, distanciando-se assim das originais sequências de descoberta mais associadas à aplicação do método científico.

Em final dos anos de 1970, particularmente nos EUA, começa a constatar-se que o ensino orientado para promover uma aprendizagem de ciências por descoberta não traz acréscimo de vocações científicas entre os jovens, tal como era desejado e esperado. Por outro lado, aos olhos de muitos investigadores, esta perspetiva de ensino passa a revelar-se inconciliável com as epistemologias de cariz racionalista e as perspetivas cognitivo-construtivistas de aprendizagem que começam a impor-se nos meios académicos, instalando-se assim novos processos de reflexão e de orientação da investigação em didática das ciências.

Em síntese, uma visão de ensino orientado para a promoção de atividades que concebiam aprendizagens de conceitos científicos através de processos de descoberta guiada assenta em quadros epistemológicos de natureza empirista e indutivista, valorizando o papel do aluno, mas sem deixar de colocar a sua ênfase na dimensão instrucional do ensino de ciências.

### **Ensinar para promover aprendizagens de ciências por mudança concetual**

Durante a década de 1980, a progressiva valorização de uma nova filosofia da ciência (Abimbola, 1983; Mellado & Carracedo, 1993) e das perspetivas cognitivo-construtivistas de aprendizagem pelas comunidades de investigadores em ensino de ciências, permitem que se estabeleça um novo corpo teórico de referência para ao ensino de ciências, trazendo uma reorientação das questões e das prioridades de investigação em didática.

Este novo enquadramento concetual rejeita a ideia de que os alunos podem aprender conceitos científicos apropriando-se do discurso de um professor, ou que podem descobri-los de forma mais ou menos guiada, seguindo as etapas de um método científico universal.

Em oposição às perspetivas behavioristas de aprendizagem, muito focadas na obtenção de comportamentos observáveis dos alunos, as concetualizações de natureza cognitivo-construtivistas de aprendizagem estão mais centradas em conseguir que os alunos aprendam a pensar e, assim, aprendam a aprender.

Deste modo a aprendizagem passa a ser entendida como um processo que depende da atividade cognitiva dos alunos. Estes são vistos como agentes ativos no seu processo de aprendizagem, a quem cabe o papel central de transformar informações para gerar conhecimento. A aprendizagem consiste, então, na construção de novo conhecimento pelos alunos: em

continuidade com os saberes que já possuem, ou exigindo que ocorram rupturas e processos de reorganização conceitual. No entanto, em qualquer dos casos, aquilo que o aluno já sabe, as suas vivências, interesses e concepções prévias terão sempre um papel determinante no processo de aprendizagem (Vasconcelos, et al., 2003).

A esta nova visão de aprendizagem corresponde, necessariamente, uma nova visão de ensino e ao professor cabe um papel importante como mediador e organizador do processo de aprendizagem dos alunos. Espera-se que os professores estejam aptos para identificar as concepções prévias que os alunos possuem acerca dos fenómenos em estudo e, face a esse diagnóstico, saibam organizar intervenções de ensino adequadas, capazes de gerar conflitos cognitivos que conduzam os alunos a realizar aprendizagens com significado (Cachapuz, et al., 2002).

O reconhecimento de que os alunos possuem concepções prévias acerca de fenómenos que podem ser explicados cientificamente, muitas vezes alternativas aos conceitos científicos que se desejam ensinar, foi um passo muito importante para a comunidade de investigação em ensino de ciências. A constatação de que as concepções alternativas dos alunos interferiam nos processos de aprendizagem de ciências deu origem a um grande entusiasmo na comunidade científica, fazendo surgir uma importante linha de investigação centrada na identificação e na compreensão da origem dessas formas de pensar dos alunos (Duit, 1996; Fensham, 2002).

Compreendeu-se, então, que as concepções alternativas não são apenas conhecimentos imperfeitos, mas sim estruturas conceituais sólidas, modelos explicativos que permitem aos sujeitos interpretar a realidade que vivenciam, podendo portanto ser comuns a diferentes estratos sociais, idades e culturas (ver súmula dos aspetos identificados pela investigação em Wandersee, Mintzes, & Novak, 1994).

A investigação em ensino de ciências permitiu identificar um elevadíssimo número de concepções alternativas nas mais diversas disciplinas científicas<sup>4</sup> e também revelou que essas concepções poderiam ter origem na linguagem e no senso comum, assim como também resultar de experiências formais de aprendizagem inadequadamente conduzidas (Carrascosa, 2005; Furió, 1996).

---

<sup>4</sup> Na quarta edição de *Students' alternative frameworks and science education*, de Pfundt & Duit (1994), são referidos mais de 4000 estudos sobre concepções alternativas (Fensham, 2002).

Esta dinâmica investigativa centrada na identificação de concepções alternativas terá surgido ainda nos anos 1970, prolongando-se depois pela década seguinte e articulando-se com o aparecimento de outra linha de investigação centrada na compreensão dos processos que permitem a mudança conceitual, bem como a construção de estratégias didáticas capazes de garantir o sucesso dessa mudança (Duit & Treagust, 2003; Treagust & Duit, 2008).

Esta orientação mais centrada nas questões relativas à mudança conceitual torna-se uma linha investigativa muito ativa e profícua durante o final do século XX. Na perspectiva construtivista de aprendizagem subjacente a estas linhas interdependentes de investigação em didática de ciências estava o pressuposto básico de que as estratégias de ensino por mudança conceitual deveriam servir para *revelar conflitos conceituais relevantes entre o aluno e a realidade, ou entre o aluno e os outros alunos* (Cachapuz, et al., 2002, p. 167).

Considera-se que o movimento investigativo e educativo que foi gerado em torno da problemática das concepções alternativas e das estratégias de mudança conceitual enquadra uma nova perspectiva de ensino e de aprendizagem de ciências, frequentemente designada *ensino por mudança conceitual* (Cachapuz, et al., 2002), ou *aprendizagem por mudança conceitual* (Vasconcelos, et al., 2003). Trata-se de um marco importante na história da investigação em didática de ciências, pelas ruturas que introduziu face às anteriores conceitualizações já descritas.

Importa salientar que o modelo de mudança conceitual envolve alguma pluralidade de conceitualizações. Destacam-se, essencialmente, duas propostas explicativas: *assimilação* ou *captura conceitual*, por um lado e *acomodação* ou *troca conceitual*<sup>5</sup>, por outro; a primeira supõe uma ligeira reestruturação conceitual e a segunda uma forte reestruturação conceitual (Duit & Treagust, 2003). Consequentemente foram delineados diferentes modelos didáticos, mas ambos supondo que terá de existir alguma sequencialidade no processo de ensino para que a aprendizagem possa efetivamente acontecer.

Independentemente da sequência didática adotada, Cachapuz et al. (2002) consideram que numa perspectiva de ensino por mudança conceitual o professor dispõe de três recursos essenciais: (i) a utilização de mapas de conceitos<sup>6</sup>, na medida em que permitem que os alunos explicitem as relações conceituais que estão a estabelecer entre os conceitos; (ii) a mobilização de aspetos da história da construção do conhecimento científico, na medida em que esta abordagem pode

---

<sup>5</sup> Insere-se neste paradigma de mudança conceitual o *modelo alostérico* proposto por Giordan & de Vecchi (1987) que teve ampla divulgação.

<sup>6</sup> Estes instrumentos foram propostos por Novak, Gowin & Johansen em 1983

facilitar a compreensão de paralelismos entre as mudanças conceituais que os alunos têm de realizar para aprender novos conhecimentos científicos e os momentos pré-científicos que antecederam a aceitação de algumas explicações científicas; (iii) a implementação de trabalhos experimentais, na medida em que podem servir para colocar os alunos perante experiências cruciais que permitem testar ideias ou hipóteses prévias e envolvem a necessidade de analisar e interpretar resultados inesperados (insere-se nesta perspetiva a valorização didática do Vê epistemológico proposto por Gowin, em 1981).

Numa perspetiva de ensino centrada nos processos de mudança conceitual, a ênfase situa-se na construção de conceitos pelos alunos, tanto quanto possível próximos dos científicos. Logo, a avaliação das aprendizagens, de natureza formativa e sumativa, também se centra essencialmente nos conceitos.

Ao longo de mais de uma década de estudos e larga publicação de artigos o modelo de mudança conceitual inicial (ver por exemplo Hewson, 1981; Mitchell & Gunstone, 1984; Nussbaum & Novick, 1982; Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982) foi sendo progressivamente revisto e adaptado (Duit & Treagust, 2003). A investigação foi concluindo que para além dos aspetos inerentes à natureza dos conceitos e às características pessoais dos alunos existiam outros aspetos de natureza mais ecológica – como os afetos, ou a envolvência social – que interferiam e influenciavam os processos de mudança conceitual. Foi possível também concluir que a mudança conceitual nunca ocorre de forma abrupta, sendo frequentemente incompleta e, em alguns casos, podendo mesmo nunca chegar a acontecer (Duit & Treagust, 2003; Fensham, Gunstone, & White, 1994; Limón & Mason, 2002; Linder, 1993, entre outros).

Na década de 1990 Eduardo Mortimer propôs a ideia de *perfil conceitual*<sup>7</sup> que, de certo modo, se afigura alternativa aos modelos de mudança conceitual então dominantes. Globalmente sugere que os indivíduos possam conciliar diferentes tipos de explicações ou representações, mais ou menos científicas, para um mesmo fenómeno ou conceito.

O autor sugere que o conjunto dessas várias conceitualizações constitui o perfil conceitual do indivíduo, admitindo que este as possa mobilizar de forma diferenciada, consoante os contextos. Segundo esta perspetiva será de prever que a aprendizagem de um dado conceito científico não substitua, ou modifique, ideias prévias e alternativas dos alunos, mas possa contribuir para alterar o perfil conceitual que o aluno tem desse conceito. Desejavelmente, o ensino de ciências deverá,

---

<sup>7</sup> Este conceito é inspirado no conceito de *perfil epistemológico* proposto por Bachelard em 1968 (Bachelard, 1991).



então, permitir que o aluno seja capaz de consciencializar as diferentes zonas do perfil que possui para esse mesmo conceito (Mortimer, 1995).

Algumas críticas consideram que a investigação em mudança concetual quase se limitou a estudar problemas relativos à aprendizagem de conceitos académicos típicos dos currículos construídos nos anos 1960/70 e apenas uma ínfima parte explorou conceitos relacionados com conteúdos ambientais, tecnológicos ou socio-científicos que, a partir dos anos 1980, passaram a ser considerados muito importantes no ensino de ciências (por exemplo, Fensham, 2002; Vosniadou & Ioannides, 1998).

A própria investigação em didática de ciências veio a concluir que os estudos sobre concepções alternativas e sobre mudança concetual foram excessivamente centrados na aprendizagem de conceitos isolados, descuidando-se aspetos educacionais essenciais, como a sua contextualização, os interesses e as necessidades pessoais dos alunos, ou a importância de promover o desenvolvimento de atitudes e valores indispensáveis à mobilização crítica dos conceitos aprendidos (Cachapuz, et al., 2002; Duit & Treagust, 2003; Fensham, 2002).

O enquadramento didático que concebe as abordagens de ensino como forma de promover a aprendizagem de conceitos por processos de mudança concetual rompe com as perspetivas de transmissão e de descoberta anteriormente analisadas. No entanto, para além dessa rutura, trata-se de uma visão de ensino que prevalece focada na instrução científica dos alunos e que traduz de uma visão internalista de ensino de ciências, na medida em que as suas finalidades se confinam aos aspetos relacionados com a aprendizagem dos conceitos (Cachapuz, et al., 2002).

### **Ensinar para promover aprendizagens de ciências por pesquisa**

Durante os anos 1980 para além do grande enfoque investigativo na aprendizagem de conceitos, nomeadamente na identificação de concepções alternativas e de processos conducentes à mudança concetual, a literatura de didática das ciências reuniu também vários estudos centrados em questões de qualidade e de relevância das aprendizagens científicas.

A necessidade de mudança que se vai instalando na comunidade investigativa está bastante relacionada com a valorização dos contributos que chegam do campo da história e da filosofia da ciência. A partir de uma *Nova Filosofia da Ciência, centrada numa vertente externalista e racionalista de ciência* (Cachapuz, et al., 2002), valoriza-se a compreensão de uma imagem adequada dos processos e dos contextos de produção do conhecimento científico e concebem-se

os conteúdos como instrumentos indispensáveis que devem ser colocados ao serviço do aprender a pensar e a tomar decisões fundamentadas.

No quadro das críticas aos modelos de ensino orientados para a mudança concetual que já se analisaram, Daniel Gil Pérez defende que se pode considerar um novo paradigma de ensino de ciências, o qual designa *ensino como investigação* (Gil, 1983). Esta proposta é congruente com os resultados da investigação didática centrada nos processos de mudança concetual, mas vai mais além propondo uma mudança concetual, metodológica e atitudinal. Pretende que as práticas de ensino se tornem consentâneas com o processo de produção de conhecimento científico, possibilitando a aprendizagem de conceitos e a construção de uma imagem adequada de ciências e de trabalho científico. Nesse sentido, o ensino de ciências terá contemplar aspetos que vêm sendo salientados pela investigação em história e filosofia da ciência (Gil, 1993).

Os novos referenciais teóricos e os novos interesses investigativos vão dando corpo a um movimento concetual que vai contribuir para redirecionar a reflexão didática no sentido de repensar a sobrevalorização que a investigação didática estaria a dar aos aspetos relacionados com a aprendizagem de conceitos científicos, esquecendo outros que são determinantes para uma compreensão científica mais abrangente.

Neste enquadramento de mudança, surgem novas linhas investigativas, nomeadamente relacionados com o aprofundamento da compreensão da natureza da ciência (NdC) e das inter-relações ciência tecnologia e sociedade (CTS) e alguns autores vão propor a necessidade de avançar com novos paradigmas de ensino de ciências. Começam a alinhar-se evidências de que os conceitos não podem ser vistos como as únicas finalidades do ensino das ciências, passando a ser entendidos como meios privilegiados para atingir metas educacionais mais abrangentes e também mais relevantes para os alunos, a nível pessoal, social e cultural.

Durante os anos de 1990 muitos autores desenvolveram investigações centradas na temática da NdC e identificaram problemas relacionados com as práticas de ensino que contribuía para veicular visões inadequadas acerca da natureza da ciência, salientando a necessidade de reconcetualizar o ensino das ciências e as suas práticas de modo a ajudar os alunos a construir conceções adequadas do trabalho científico.

Pode considerar-se que a partir desta altura se estabelece uma consciência global, na comunidade de investigação em didática, que reconhece a necessidade de ultrapassar as fragilidades epistemológicas inerentes às visões de trabalho científico que são veiculadas aos alunos através

das práticas de ensino por transmissão e por descoberta, ou mesmo por algumas práticas orientadas para a mudança conceitual que não valorizam especificamente estas dimensões.

Considerando a necessidade promover um entendimento adequado de trabalho científico, mas evitando simplificações e deturpações Gil, Fernández, Carrascosa, Cachapuz, & Praia (2001) apresentam uma síntese interessante de pontos de vista, optando por enumerar *consensos sobre o que deve ser evitado*, bem como os aspetos que são *comuns a diversas teses epistemológicas*.

Assim, estes autores, a partir da revisão de um elevado acervo de livros e artigos publicados entre 1984 e 1998 (em revistas como *Science Educatio; International Journal of Science Education; Journal of Research in Science Teaching; Enseñanza de las Ciencias*), assim como da sua experiência como investigadores e formadores de professores de ciência, identificam sete *ideias deformadas de trabalho científico*, as quais devem ser evitadas: concepção empírico indutivista e ateorica; visão rígida (algorítmica, exata, infalível...); visão aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada); visão exclusivamente analítica; visão acumulativa de crescimento linear; visão individualista e elitista; imagem descontextualizada e socialmente neutra da ciência.

Por outro lado, estes autores, revendo o pensamento de vários filósofos da ciência (citam, por exemplo, Popper, Kuhn, Bunge, Toulmin, Lakatos, Laudan e Feyerabend) enunciam cinco seguintes ideias que consideram traduzir consensos epistemológicos sobre a natureza do trabalho científico: a recusa da ideia de “método científico” como um conjunto de regras perfeitamente definidas a aplicar de uma forma mecânica e independentemente do domínio investigado, da problemática em causa e da metodologia seguida; a recusa de um empirismo que concebe os conhecimentos como resultados da inferência indutiva a partir de “dados puros”; o papel atribuído pela investigação ao pensamento divergente; procura de coerência global que legitima o duvidar sistemático de resultados e dos processos seguidos para os obter, conduzindo a revisões contínuas na tentativa de obter os mesmos resultados por diferentes caminhos; o carácter social do desenvolvimento científico, considerando que um dado paradigma vigente decorre de contributos de gerações de investigadores e que são instituições que colocam as questões para as quais a investigação procura encontrar resposta (Gil, Fernández, Carrascosa, Cachapuz, & Praia, 2001).

A preocupação didática de promover visões adequadas de trabalho científico (genericamente referida como compreensão da NdC) subentende que as estratégias de ensino contemplem, para além dos conceitos científicos, aspetos de funcionamento interno e externo da ciência: nomeadamente os métodos utilizados para construir e validar o conhecimento científico, os

valores envolvidos na atividade científica, as características da comunidade científica, a natureza da comunicação científica, as ligações com a tecnologia, as relações da sociedade com o sistema tecnocientífico e, vice-versa, assim como os contributos da cultura e do progresso científicos para a sociedade (Acevedo et al., 2005; Meyer & Crawford, 2011).

Uma outra finalidade do ensino de ciências será favorecer o desenvolvimento de uma cultura de participação democrática nos processos de decisão tecnocientífica (Bingle & Gaskell, 1994; Cuevas, 2008; Kolstø, 2001; Millar, 1997; Millar & Osborne, 1998).

Este propósito implica preparar os alunos para lidar criticamente com a existência de argumentos distintos, senão mesmo contraditórios, acerca de problemas que afetam a vida dos cidadãos e que são emergentes do desenvolvimento tecnocientífico; exige que os alunos sejam familiarizados com dimensões políticas, económicas e éticas que estão geralmente presentes nos problemas de natureza tecnocientífica; supõe, ainda que os alunos aprendam a ouvir diferentes pontos de vista, a argumentar fundamentando cientificamente as suas opiniões e a aceitar negociar as suas posições (Acar, Turkmen, & Roychoudhury, 2010; Hand, Lawrence, & Yore, 1999; Martín-Gordillo, 2005).

Num ensino das ciências com esta intencionalidade torna-se indispensável que os alunos analisem problemas que envolvem aspetos de natureza socio-científica-tecnológica e aprendam a analisar criticamente diferentes argumentos e pontos de vista, o que se afigura inconciliável com práticas de ensino por transmissão, com práticas de ensino orientadas para a descoberta, ou ainda com as práticas de ensino exclusivamente centradas na aprendizagem de conceitos por mudança concetual.

O desafio de promover um ensino que analise aspetos relacionados com as inter-relações CTS exige que os alunos desenvolvam aprendizagens socialmente contextualizadas de conteúdos científicos e tecnológicos (Martín-Gordillo, 2005). Didaticamente será necessário organizar atividades de aprendizagem em que os alunos sejam confrontados com situações problemáticas reais e atuais, de modo a compreenderem que a aprendizagem de conceitos científicos é essencial por que lhes permite não só uma compreensão mais alargada das questões, como uma visão mais informada das respostas. Nesta visão de ensino de ciências os conceitos não possuem apenas um valor científico intrínseco, mas são essenciais porque aos olhos do aluno aparecerem como via para dar sentido aquilo que é questionado (Martins, 2002).

Pode considerar-se que existem diferentes graus de integração de ciência e de tecnologia em contextos sociais: desde um grau mais baixo em que a abordagem CTS é utilizada como motivação

para iniciar o estudo de conceitos científicos, passando por graus diversos e intermédios de integração, até um grau mais elevado no qual o conteúdo das aulas de ciências, sendo de natureza CTS, decorre dos problemas que em cada momento fazem sentido para os alunos (Fensham, 1988).

Entre as numerosas propostas didáticas que se podem encontrar na literatura associada à linha de investigação CTS (também designado movimento CTS para o ensino de ciências) sugere-se que os professores possam integrar nas suas abordagens de ensino os seguintes aspetos: a dimensão social da ciência e da tecnologia; a tecnologia como elemento capaz de facilitar a ligação com o mundo real e a compreensão da tecnociência contemporânea; a relevância dos conteúdos para a vida pessoal e social dos alunos (saúde, higiene, nutrição, consumo, desenvolvimento sustentável...); a preparação para a participação em processos democráticos de tomada de decisão relacionados com aspetos de ciência e tecnologia, reconhecendo que estão envolvidos valores pessoais, sociais e culturais; a familiarização com processos de acesso à informação científica e tecnológica, sua interpretação, análise, avaliação, comunicação e utilização; o papel humanista e cultural da ciência e da tecnologia; ou ainda, a valorização do pensamento crítico em ciência e tecnologia (Acevedo, Vázquez, & Manassero, 2003; Hodson, 2003).

Um ensino de ciências de orientação CTS subentende abordagens de ensino baseadas em contextos que tendem a ser caracterizadas por uma ampla gama de estratégias de ensino, que podem envolver desde a exposição oral de conceitos até à dinamização de atividades de resolução de problemas, incluindo trabalhos práticos (de cariz laboratorial, experimental, de pesquisa e síntese de informação, ...). O uso de pequenos grupos de discussões é uma dinâmica de aprendizagem considerada essencial, assim como dramatizações, apresentações recorrendo a suportes diversos, escrita criativa, ou quaisquer outras atividades que permitam os alunos explorar o contexto selecionado e aprender conceitos científicos indispensáveis à sua compreensão (Aikenhead, 1988; Membiela, 1997, 2001).

As estratégias ensino CTS envolvem a exploração qualitativa de contextos pelos alunos e a sua problematização. Considera-se que a identificação de questões, ou problemas, pelos (ou com) ou alunos tem um papel crucial na definição de percursos de aprendizagem de cariz CTS (Akçay & Yager, 2010; Hand, et al., 1999; Luján & López, 1996; Marco-Stiefel, 1995; Pro, 2012), nos quais o aprofundamento dos conceitos científicos se pode apresentar aos olhos dos alunos como instrumental, ou seja um meio para encontrar respostas.

Numa visão integradora de conteúdos CTS e científicos, o contexto pode servir como ponto de partida, mas não se esgota nesse momento: pode ser várias vezes revisitado e reinterpretado ao longo da sequência de ensino e de aprendizagem, sendo seguramente também o ponto de chegada, para que se avalie em que medida foram, ou não, encontradas as respostas pretendidas e, eventualmente, que outras questões se levantam.

As práticas de ensino CTS subentendem formas de avaliação de aprendizagens que sejam consentâneas, nomeadamente técnicas de avaliação formativa que permitem recolher dados de forma sistemática (por exemplo, portfólios, listas de verificação, mapas conceituais, pósteres, autoavaliações...), sem esquecer que na sala de aula a aprendizagem é mais efetiva quando o ensino e a avaliação estão integrados (Aikenhead, 2009).

Pode considerar-se que os resultados da investigação em didática de ciências das duas últimas décadas trouxeram desafios que exigem reconceitualizar o ensino das ciências. Sobressai uma preocupação com um ideal de formação científica de cariz humanista, mais global, menos fragmentada, capaz de preparar melhor os alunos para a compreensão do mundo e das inter-relações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade que tem servido como inspiração de pensadores, educadores e professores de ciências (Aikenhead, 2003, 2009).

No início da década de 2000, no âmbito de um extenso trabalho de revisão e reflexão crítica sobre *os caminhos atuais do ensino das ciências* (p.11), Cachapuz, Praia & Jorge consideram que *após quinze anos de intensa investigação em torno da problemática da mudança conceitual estavam criadas condições para propor um novo enquadramento para o ensino das ciências, o qual designam por perspectiva de ensino por pesquisa* (2002, p.171)<sup>8</sup>.

Esta perspectiva de *ensino por pesquisa* de ciências valoriza o desenvolvimento de abordagens de ensino de natureza interdisciplinar, que evitem a construção de visões fragmentadas da realidade, bem como a exploração e problematização de situações que sejam relevantes para os alunos. Supõe uma lógica de mobilização de contextos reais para organizar sequências de ensino de ciências, capaz de possibilitar oportunidades para os jovens refletirem sobre as interações recíprocas que se estabelecem entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, permitindo o desenvolvimento integrado de saberes relativos a conceitos e metodologias científicas, mas

---

<sup>8</sup> Esta conceitualização fora delineada dois anos antes pelos mesmos autores (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2000b) e posteriormente aprofundada noutros trabalhos (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2000a; Cachapuz, et al., 2002).

também atitudes e valores relacionados com as responsabilidades sociais (e ambientais) da ciência e da tecnologia.

Para a consecução destas finalidades o *ensino por pesquisa* apela ao pluralismo metodológico das práticas de ensino dos professores. Enfatiza a importância da componente experimental, a consulta de fontes diversificadas de informação, a comunicação em suporte oral e escrito. Valoriza a responsabilização individual dos alunos e a realização de trabalho interpares, os quais permitam desenvolver capacidades de argumentação e negociação de pontos de vista. Esta visão de ensino supõe uma avaliação de cariz formador, essencialmente contínua e criterial, envolvendo professores e alunos, privilegiando os processos que asseguram *feedback* permanente e oportuno aos alunos.

Na conceitualização de ensino proposta por Cachapuz e colaboradores (2002) ao aluno cabe um *papel ativo de pesquisa* assim como de *reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, agir e sentir*; ao professor cabe a função insubstituível de *problematizador de saberes* e de *organizador de processos de partilha, interação e reflexão crítica* (p.143); expressa que de certo modo o professor *pode e deve desempenhar o papel de orientador da pesquisa* (p.179), o que significa que este papel é didática e cientificamente muito mais exigente do que nas demais perspetivas de ensino atrás analisadas.

Nesta conceitualização de ensino o professor tem de assumir uma postura profissional de permanente atualização em termos científicos e didáticos, mas também acerca dos interesses dos seus alunos e dos acontecimentos de cariz socio-científico-tecnológico que marcam a atualidade e que podem ser passíveis de mobilização e de transformação didática; a promoção de abordagens contextualizadas de ensino, partindo de situações reais, implica que o professor aceite enfrentar desafios de interdisciplinaridade, o que didaticamente supõe processos de interação e a colaboração com professores de diferentes disciplinas.

Defende-se que a perspetiva de ensino mais atual seja designada *ensino por questionamento*.

Um ensino por questionamento sustenta-se, por um lado, em processos interrogativos e reflexivos do professor, conducentes à permanente avaliação e (re)definição das suas opções didáticas. Por outro, implica uma permanente atenção às características dos alunos, às suas formas particulares de agir, sentir e pensar, de modo a criar um clima de permanente interrogação, colocando questões que os ajudem a pensar e a progredir na resolução dos desafios de aprendizagem científica que lhes são colocados.

- Questionamento dos conteúdos que se pretendem ensinar, no sentido de procurar encontrar relações não comuns entre conceitos, no sentido de planificar a exploração de problemáticas adequadas à construção de intervenções didáticas contextualizadas. Ou também questionamento dos conteúdos no sentido de encontrar pontes de articulação interna e externa, catalisadoras de processos de reorganização de sequências de lecionação de conteúdos programáticos da disciplina, ou em articulação com outras disciplinas do currículo dos alunos.
- Questionamento da realidade, através da procura das situações que podem servir as finalidades educativas que se pretendem alcançar. Envolve uma atenção permanente aos acontecimentos da realidade social, política e cultural, analisando criticamente se as mesmas podem ser transformadas em elementos contextualizadores das aprendizagens de ciências.
- Questionamento dos alunos, através de uma atenção permanente às suas características individuais, perscrutando os seus interesses e motivações, assim como formulando de perguntas<sup>9</sup> que os estimulem e os façam pensar.

A perspetiva de ensino de ciências por questionamento, orientada para promover aprendizagens por pesquisa, assume a responsabilidade de proporcionar uma formação científica de cariz humanista: que vai para além da compreensão de metodologias e de conceitos científicos; que contempla o desenvolvimento das atitudes e das competências que permitam agir de forma responsável e cientificamente fundamentada em situações reais que envolvam questões de natureza tecnocientífica. Trata-se de uma concetualização abrangente de ensino, que excede a dimensão de instrução, pois visa a educação científica dos jovens enquanto cidadãos que podem, ou não, optar por seguir carreiras científicas.

### **2.1.2 Evolução das linhas de investigação em didática de ciências – alguns indicadores**

A revisão de literatura de didática das ciências apresentada no âmbito deste trabalho será sempre abreviada, e eventualmente incompleta, face ao elevado acervo de referências que foram publicadas nos últimos cinquenta anos de investigação em didática de ciências. A análise de

---

<sup>9</sup> Existe muitos trabalhos publicados sobre a temática do questionamento, centrados nas perguntas de alunos e nas perguntas dos professores (Chin, 2007; Chin & Osborne, 2008, por exemplo).



estudos sistemáticos de revisão da atividade editorial de revistas científicas de reconhecida qualidade e difusão internacional afigura-se relevante, na medida em que permite completar e validar algumas conclusões apuradas na secção anterior.

Embora não existam muitos trabalhos de revisão sistemática de literatura de didática das ciências, foi possível aceder a três estudos (dois são complementares) realizados com base na atividade editorial de algumas revistas com maior circulação internacional na comunidade de investigação em didática de ciências, nomeadamente *International Journal of Science Education (IJSE)*, *Journal of Research in Science Teaching (JRST)* e *Science Education (SE)*<sup>10</sup> (Cachapuz, Paixão, Lopes, & Guerra, 2008; Lee, Wu, & Tsai, 2009; Tsai & Wen, 2005).

Nos três trabalhos analisados os autores identificam e analisaram a evolução de *linhas de investigação*, ou seja focos específicos de interesse para as comunidades de investigadores, e assumem, por razões epistemológicas e pragmáticas, que a análise dessas linhas de investigação permite desenvolver um exercício de reflexão útil no sentido de identificar problemas e prioridades estrategicamente relevantes para o desenvolvimento da didática das ciências (Cachapuz, et al., 2008).

O estudo realizado pela equipa de investigadores portugueses analisou criticamente os 152 artigos mais citados que foram publicados na década 1993-2002 nessas três revistas de referência (Cachapuz, et al., 2008; Lopes, Paixão, Praia, Guerra, & Cachapuz, 2007). Os autores pretendiam proporcionar a compreensão do *estado da arte* da investigação em *educação em ciências*, contribuindo para a sua caracterização, bem como para uma reflexão capaz de promover reorientações e definir as prioridades a adotar no futuro. Através de uma das dimensões de análise consideradas, os investigadores identificaram as seguintes onze linhas de investigação: (1) *filosofia da ciência*, (2) *aprendizagem de conceitos*; (3) *resolução de problemas*; (4) *ciência-tecnologia-sociedade*; (5) *trabalho prático*; (6) *linguagem*; (7) *tecnologias de informação e comunicação*; (8) *avaliação*; (9) *aprendizagem em contextos não formais*; (10) *multiculturalismo e género*; e (11) *estudos de currículo e pedagógicos*.

Com base nos resultados os autores concluíram que, no período considerado, as linhas de investigação dominantes (expresso em % de artigos analisados) foram as seguintes: *aprendizagem de conceitos* (23,1%) *filosofia da ciência* (19,5%) e *linguagem* (12,4%).

---

<sup>10</sup> Estas publicações constam há muito tempo no *Social Sciences Citation Index*, são classificadas com elevados fatores de impacto pelo *Institute for Scientific Information Journal Citation Reports*, e têm larga difusão em todo o mundo.

Quando compararam o número de artigos que foram publicados no primeiro e no segundo quinquênios da década considerada, para cada uma das linhas de investigação, encontraram algumas tendências. Por exemplo, verificaram que a ênfase na *aprendizagem de conceitos* diminuiu bastante o número de publicações (passou para metade), enquanto duplicou o número de artigos centrados em *estudos de currículo e pedagógicos*; verificaram, ainda, que o número de artigos publicados relativo à linha de investigação em *ciência-tecnologia-sociedade* (CTS) mais do que triplicou, concluindo que *um tal salto quantitativo de um para o outro quinquénio não ocorreu em nenhuma outra linha* (p.33). Face a estes resultados, a linha de investigação CTS, enquadrando estudos que incidem na dimensão social e cultural da ciência e da tecnologia, bem como estudos centrados na relação desta dimensão com a literacia científica, foi considerada um caso de estudo pelos autores.

Os autores também consideram que os resultados permitiam apoiar a convicção de que *a educação em ciência é atualmente uma área de natureza interdisciplinar que integra contributos provenientes de áreas como a própria Ciência, a Psicologia Educacional, a História e Filosofia da Ciência, a Sociologia da Ciência e outros estudos sobre ciência* (p.33), como também fora defendido noutros trabalhos (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2004).

Por outro lado, os dois estudos que foram realizados por investigadores de Taiwan centraram-se na análise do conteúdo dos artigos mais citados que foram publicados nas revistas acima referidas – IJSE, JRST e SE – nos intervalos de tempo 1998-2002 (Tsai & Wen, 2005) e 2002-2007 (Lee, et al., 2009). Trata-se de dois estudos assumidamente complementares: o primeiro envolvendo a análise aprofundada de 803 artigos e o segundo de 869 artigos.

Ambas as equipas de autores tailandeses identificaram nove categorias de conteúdo relativas aos tópicos de investigação, os quais correspondem às seguintes linhas de investigação: (1) *formação de professores*; (2) *ensino*; (3) *concepções de aprendizagem*; (4) *contextos de aprendizagem* (5) *objetivos, políticas e currículos*; (6) *questões culturais, sociais e de género*; (7) *história, filosofia e natureza da ciência*; (8) *tecnologia educacional*; e (9) *aprendizagem informal*.

Para estes autores a categoria *concepções de aprendizagem* inclui, essencialmente, os artigos que investigam concepções alternativas dos alunos e propostas de mudança concetual; nesse sentido distingue-se da categoria *contextos de aprendizagem* que se destina a estudos mais centrados nas características dos alunos e nos ambientes de aprendizagem, incluindo, por exemplo tópicos relativos às interações com os pares, ao trabalho cooperativo, à aprendizagem de cariz

laboratorial, ou ainda aspetos relacionados com influências de fatores sociais, políticos ou económicos (Lee, et al., 2009; Tsai & Wen, 2005).

Globalmente os autores de Taiwan concluíram que no final do século XX ainda se verificava uma certa extensão dos trabalhos de investigação na linha que foi iniciada por Novak e Driver (anos 1970-80) centrados na problemática das conceções alternativas dos alunos. O estudo relativo ao intervalo de tempo 1998-2002 mostrou que a linha de investigação *conceções de aprendizagem* foi a que reuniu um maior número de artigos, ou seja *liderou com uma média de 24,7% do total dos artigos de investigação publicados, embora com um certo declínio de ênfase, pois passou de 33,3% em 1998 para 20,8% em 2002* (p.9).

Os autores verificaram também que, *surpreendentemente, os trabalhos sobre as questões de investigação centradas na formação de professores (7,0%) e em ensino (6,9%) tiveram um contributo modesto para o total de artigos publicados* (p.11) neste período.

Numa análise por anos, os investigadores verificaram que embora os tópicos relativos às conceções de aprendizagem tivessem sido aqueles que globalmente reuniram mais trabalhos, nos últimos anos do estudo os tópicos relativos às linhas de investigação *contextos de aprendizagem* (média de 17,9%) e *questões culturais, sociais e de género* (média 14,3%) foram dos que mais atraíram o interesse dos investigadores em educação em ciência (Tsai & Wen, 2005).

O estudo que se reporta aos cinco anos seguintes, 2003-2007, revelou que a maioria dos trabalhos publicados nas mesmas três revistas se enquadraram na linha de investigação *contextos de aprendizagem* (23,5%), consistentemente em primeiro lugar de 2004 até 2007, seguindo-se a linha de investigação *conceções de aprendizagem* (15,3%) e, em claro declínio ao longo do período de análise, as linhas de pesquisa em *ensino* (13,9%) e *objetivos, políticas e currículos* (12,3%) (Lee, et al., 2009).

O conjunto destes dois estudos revela que as prioridades da investigação em ensino de ciências se modificaram claramente ao longo da década, de 1998 até 2007: o interesse por tópicos relativos a aspetos internos ao aluno, como as suas conceções alternativas e as condições necessárias à mudança conceitual, foi dando lugar a tópicos mais centrados em aspetos exteriores ao aluno, mais relacionados com a influência de aspetos contextuais na qualidade da aprendizagem.

Lee, Wu & Tsai (2009) considerando o total dos artigos das três revistas que foram analisados nos dois estudos realizados pelos autores de Taiwan, procederam à identificação daqueles que foram

os artigos mais citados<sup>11</sup>. Verificaram, então, que nos 31 artigos mais citados relativos ao intervalo de tempo 1988-2002 as três linhas de investigação mais representadas eram *contextos de aprendizagem* (19,4%), *objetivos, políticas e currículo* (19,4%) e *filosofia, história e natureza da ciência* (16,1%). Por outro lado, no intervalo 2003-2007 as três linhas de investigação mais presentes nos 20 artigos mais citados eram *contextos de aprendizagem* (40%), *objetivos, políticas e currículo* (15%) e *formação de professores* (15%). Ou seja, *contextos de aprendizagem* é a única linha de investigação que se mantém consistentemente mais representada.

Os autores analisaram também com detalhe os tópicos que foram investigados nos conjuntos de artigos mais citados, verificando que se centraram maioritariamente em aspetos relacionados com a argumentação científica nas aulas e em questões de compreensão da natureza da ciência pelos alunos, no período 1998-2002; bem como em literacia científica e em argumentação científica em ambientes formais e informais de aprendizagem, no período 2003-2007. Com base nestes resultados concluíram que o tópico *argumentação científica dos alunos* foi entendido como sendo muito pertinente pelos investigadores durante a década em análise.

Salvaguardando a possibilidade da autoridade das políticas editoriais das revistas que foram analisadas pelas três equipas de autores poder se algum modo influenciar a natureza das principais linhas de investigação em educação em ciências patentes nos artigos publicados, poder-se-á afirmar que os resultados apurados nestes estudos são reveladores da evolução que ocorreu ao nível dos campos de interesse da investigação em didática das ciências durante um intervalo de quinze anos (1993-2007).

Verifica-se, então, que no período de 15 anos se assiste a um declínio de interesse investigativo em aspetos internos ao aluno – conceções alternativas e condições para a mudança concetual, por exemplo – e ao aumento de interesse investigativo em aspetos de natureza mais contextual, nomeadamente representados pelas linhas de investigação associadas aos aspetos contextuais e suas ligações explícitas aos propósitos de promoção de literacia científica dos cidadãos.

Tendo em conta os intervalos de tempo considerados, os resultados apresentados por estes estudos podem considerar-se consentâneos com a síntese que foi apurada na secção anterior, particularmente no que diz respeito ao enfoque investigativo em aspetos de mudança concetual, natureza da ciências e inter-relações ciência-tecnologia e sociedade.

---

<sup>11</sup> Os 51 artigos selecionados – com base nos dados de *Social Sciences Citation Index* – foram citados pelo menos 4 vezes por ano.

Embora a grande ênfase investigativa em concepções alternativas e mudança conceitual tenha ocorrido nos anos de 1980 – período não abrangido pelos estudos de revisão acima citados – as revisões da atividade editorial das revistas IJSE, JRST e SE permitiram concluir que no início dos anos de 1990 ainda se publicava um elevado número de estudos relativos a esta temática.

No entanto, embora se tenha verificado que a partir da década de 1990 ocorreu um declínio no número de artigos publicados nestas revistas relativos à temática das concepções alternativas e mudança conceitual (Tsai & Wen, 2005), pode considerar-se que a comunidade científica continua a valorizar estas linhas de investigação.

O importante contributo dos estudos sobre concepções alternativas e sobre processos de mudança conceitual para o desenvolvimento da didática das ciências que já foi analisado, assim como identificadas algumas das suas principais limitações. No entanto, alguns autores consideram que se esta linha de investigação pode ainda trazer contributos importantes ao conhecimento didático, recuperando aspetos importantes que possam ter sido, eventualmente, subvalorizados no passado (Özdemir & Clark, 2007), se incorporar novas dimensões, como as relacionadas com o domínio afetivo da aprendizagem, ou visões mais socio-construtivistas de aprendizagem (Duit & Treagust, 2003).

O facto das várias equipas de autores terem utilizado sistemas de categorização diferentes para classificar as linhas de investigação pode dificultar um pouco a comparação dos resultados apurados, exigindo uma análise mais detalhada que contemple os tópicos incorporados em cada categoria.

Como vimos, Lee, Wu & Tsai (2009) destacam, nas suas conclusões, que os tópicos didáticos tratados pelos artigos que foram mais citados no período de dez anos considerado foram a *natureza da ciência* (1998-2003), a *argumentação científica* (1998-2007) e *literacia científica* (2003-2007).

Analisando a evolução dos interesses investigativos os autores concluem que a comunidade científica parece ter passado a valorizar bastante as *orientações de ensino de ciências voltadas para a preparação dos alunos para o exercício de cidadania responsável, capacitando os jovens para resolver os problemas decorrentes da vida real*. Na verdade, *a argumentação é sem dúvida aspeto importante no processo de resolução de problemas da vida real e essencial ao exercício de uma cidadania responsável* (p.2016).

Por seu lado Cachapuz, Paixão, Lopes, & Guerra (2008) face ao grande aumento de publicações relativo à linha de investigação CTS, no intervalo de tempo 1993-2002, decidiram analisar em maior detalhe esses artigos, que consideraram *incidentes na dimensão social e cultural da ciência e da tecnologia e estudos que evidenciam como se relaciona tal dimensão com a literacia científica e com a compreensão pública da ciência* (p. 33).

Em termos globais, estes autores concluem que os artigos de âmbito CTS evidenciam *a necessidade de aumentar a literacia científica dos estudantes e da população em geral*, no sentido da educação científica ajudar a compreender como o conhecimento científico se repercute no mundo e como os aspetos não científicos interferem no uso dessas mesmas aplicações tecnocientíficas. Estas dimensões são essenciais quando de perspetivam *tomadas de posição e decisões dos cidadãos, nas matérias científicas e tecnológicas*.

Os artigos de âmbito CTS evidenciam também *a necessidade de compreender a natureza e o processo de construção do conhecimento científico também é apontado como necessário para o desenvolvimento da literacia científica* (p.45).

Em síntese verifica-se que os resultados apurados pelas três equipas de autores são consentâneos no que respeita às tendências da investigação em didática a partir dos anos 2000: inicialmente com ênfase nas questões relacionadas com a compreensão da natureza da ciência (NdC) e posteriormente mais abrangentes e focadas em questões da promoção da literacia.

Poderá concluir-se que a partir dos anos 1980 a problemática centrada na compreensão da NdC passou a ser considerada interessante e promissora pela comunidade de investigadores em didática das ciências, contando com a publicação de um elevado número de trabalhos e tornando-se, desse modo, uma linha de investigação relevante durante os anos 1990.

Na década seguinte – até à atualidade – são publicados muitos trabalhos centrados nas questões da compreensão da NdC pelos alunos, nomeadamente estudos de revisão teórica, estudos que visam a apresentação de propostas didáticas, avaliação de conceções sobre NdC de alunos e professores, ou ainda estudos centrados na formação de professores (por exemplo, Caamaño, 2012; Marín & Benarroch, 2009; Rebollo, 1996; Vázquez, Acevedo, Manassero, & Acevedo, 2001).

A partir de final da década de 1990 a compreensão da NdC é indiscutivelmente considerada uma componente de literacia científica (American Association for the Advancement of Science, 1993; Bybee, 1993; DeBoer, 2000; Holbrook & Rannikmae, 2009; Millar, 2006; National Research Council, 1996, entre outros) e muitos autores enfatizam a necessidade de considerar a

compreensão da NdC uma finalidade curricular do ensino de ciências (por exemplo, Caamaño, 1996; Millar & Osborne, 1998; Osborne, 2007; Rudolph, 2000).

Embora os aspetos que enquadrem a temática NdC sejam globalmente consensuais para esta linha de investigação, atualmente não existe uma descrição única para descrever o que se entende por *natureza da ciência*. Pode mesmo afirmar-se que prolifera alguma diversidade no significado que é atribuído a NdC, o que poderá ser explicado de diversos modos, como por exemplo decorrer da relação que os próprios autores têm com a ciência: por exemplo, em função do seu grau de imersão em processos de produção científica – se são ou não cientistas – ou em função do seu grau de envolvimento em processos de educação em ciências – se são ou não professores – entre muitas outras possibilidades – filósofos, sociólogos, jornalistas, ou políticos.

Por outro lado, também se verifica que diferentes grupos de autores de didática discutem e enfatizam diferentes aspetos da NdC. Esta dispersão pode trazer dificuldades aos professores, ao nível dos processos de concetualização e transposição didática, sendo previsível que nas escolas a NdC seja valorizada de diferentes modos e veiculada sob diferentes perspetivas de ensino de ciências (Bell & Lederman, 2003).

Também se pode considerar que atualmente a linha de investigação centrada na temática da NdC surge bastante associada à linha de investigação que suporta o movimento CTS de ensino de ciências: a NdC tanto surge como representação de conteúdo CTS, como, inversamente, as inter-relações CTS se examinam com o objetivo de compreensão da NdC.

Considerando a indissociabilidade das dimensões NdC e CTS no ensino das ciências existem propostas que sugerem a modificação e completamento do conceito de NdC, propondo a designação *natureza da ciência e da tecnologia* (NdCeT) (Roig, Vázquez, Manassero, & García-Carmona, 2010). Segundo estes autores, o acrónimo NdCeT é muito mais adequado pois engloba a pluralidade de aspetos que geralmente se desejam considerar quando se utiliza atualmente a designação tradicional de NdC. NdCeT evidencia uma concetualização muito abrangente, que vai desde a epistemologia da ciência, às relações com a tecnologia, aos aspetos sociológicos e psicológicos, bem como aos valores e às características inerentes ao conhecimento científico.

Independentemente do ponto de vista, as dimensões NdCeT (ou NdC) e CTS são componentes indissociáveis e essenciais a um ensino de ciência que vise a educação científica dos jovens e que ultrapassa o âmbito estrito das preocupações com os processos de mudança concetual.

Aikenhead (2003) admite que as primeiras referências CTS na literatura de didática de ciências surgiram nos anos 1970, com Gallagher (1971)<sup>12</sup> e com Hurd (1975)<sup>13</sup>. No entanto deverá concluir-se que as referências CTS se tornaram mais numerosas e importantes na literatura de didática de ciências a partir dos anos 1980, na medida em que influenciaram os currículos de ciências em diversos países (desde o desenho de pequenas unidades de ensino, a programas de disciplinas, até currículos) destinados a todas as faixas etárias, desde os primeiros anos até ao ensino universitário (Bennett, Hogarth, & Lubben, 2005; Lopéz, 1998), especialmente nos EUA, Canadá e nos países da Europa que consideravam possuir necessidades prementes de educação científica e tecnológica.

À semelhança da discussão relativa à diversidade de perspetivas investigativas e terminológicas associadas à temática NdC, a diversidade de estudos que exploraram as questões de ensino CTS também conduziram ao aparecimento de diferentes concetualizações na literatura de didática de ciências, bem como diferentes propostas de ação didática (Lopéz, 1998; Pedretti & Nazir, 2011).

O múltiplo significado atribuído a um mesmo acrónimo inglês STS exemplifica essa diversidade. Na tradição europeia *Science and Technology Studies* e na tradição americana *Science, Technology and Society*. A primeira, de tendência mais académica, ligada à concetualização de uma nova filosofia da ciência, tem maior enfoque nos aspetos sociais e culturais que antecedem a génese e aceitação das inovações científicas e tecnológicas. A segunda, com pendor mais pragmático, enfatiza as consequências sociais das inovações científicas e tecnológicas na vida das pessoas e das instituições. Esta classificação não tem particular interesse atual, pois tal divisão de interesses é meramente histórico. A concetualização *Ciência, Tecnologia e Sociedade* (CTS) utilizada na península Ibérica compreende estas duas perspetivas (Acevedo, Vázquez, & Manassero, 2002; González, López, & Luján, 1996).

Por outro lado, a diversidade de cenários políticos em que a temática CTS tem sido considerada lema capaz de legitimar mudanças curriculares, também levou ao aparecimento de diferentes expressões, como por exemplo, *ciência-tecnologia-sociedade-ambiente* que serviu de base à construção de currículos de ciências no Canadá e *ciência-tecnologia-cidadania* nos currículos da Noruega (Aikenhead, 2009; Bennett, et al., 2005).

---

<sup>12</sup> A broader base for science teaching, *Science Education*, 55 (3), pp. 239-338.

<sup>13</sup> Science, technology, and society: new goals for interdisciplinary science teaching, *Science Teacher*, 42 (2), pp. 27-30.



Após duas décadas de investigação didática em torno das questões CTS e tendo reunido um elevadíssimo acervo de publicações (revisão histórica, materiais didáticos, aprendizagem de conteúdos conceituais, processuais ou atitudinais, bem como formação de professores), vários autores reconhecem que foi gerada alguma dispersão terminológica, assim como atribuídos múltiplos significados por investigadores, designers de currículos, políticos ou professores (por exemplo, Aikenhead, 2003; Martins, 2002). Esta situação não terá ajudado a consolidar pontos de vista nem a favorecer o reconhecimento global das suas potencialidades educativas.

Isabel Martins (2002) considera que a expressão *movimento CTS*, largamente utilizada na literatura (Hansen & Olson, 1996; Hurd, 1998; Yager, 1993, entre outros) será a mais adequada para designar uma grande diversidade de modos de conceber o ensino e a aprendizagem de ciências que têm em comum a centralidade das inter-relações ciência-tecnologia-sociedade (Martins, 2000).

Nem todas as propostas de ensino que vêm sendo denominadas CTS são semelhantes, o que tem levado à sua classificação consoante diferentes critérios.

Por exemplo, considerando essencialmente a proporção e a integração de conteúdos CTS face aos conteúdos canónicos de ciências, bem como a forma como são ponderados no momento de avaliar os alunos as propostas curriculares CTS podem ser distinguidas em oito categorias (Aikenhead, 1998; Fensham, 1988): (1) conteúdo de CTS como elemento de motivação; (2) incorporação eventual de conteúdos CTS (questões de natureza socio-tecnocientífica) no conteúdo programático de uma disciplina científica; (3) incorporação intencional de conteúdos CTS no conteúdo programático de uma disciplina científica; (4) disciplina científica organizada em função de conteúdos CTS; (5) ciências – com tópicos multidisciplinares- organizados pela lógica de conteúdos CTS; (6) incorporação intencional de conteúdos científicos nos conteúdos CTS; (7) incorporação eventual de conteúdos científicos nos conteúdos CTS; (8) o conteúdo científico surge apenas para enfatizar as relações dos conteúdos CTS com as ciências.

A categoria (1) traduz um grau mais baixo de consecução dos propósitos CTS, na medida em que os conteúdos CTS são usados para motivar os alunos para o estudo de conceitos científicos; as categorias intermédias traduzem graus diversos de integração; o grau mais elevado (8) corresponderia a um currículo cujo conteúdo é exclusivamente CTS, decorrendo dos problemas que, em dado momento, fizerem sentido para os alunos.

À medida que se progride nestas categorias, a avaliação de conteúdos CTS também aumenta progressivamente em relação à avaliação do conteúdo canónico de ciências, pelo que nesta escala

se poderia considerar que nas categorias 1 e 8 a avaliação de conteúdos CTS seria de 0% e 100%, respetivamente (Santos & Mortimer, 2002).

Na prática poderá considerar-se que as categorias mais baixas ficam bastante aquém das finalidades CTS para o ensino de ciências (questionando-se se a 1 pode ser considerada uma proposta de ensino CTS), enquanto as últimas serão inviáveis em disciplinas científicas de ensino secundário sujeitas a exame final, como acontece no contexto português. As categorias intermédias (3 a 6) são as que mais correspondem a propostas descritas na literatura.

Este sistema de categorias pode ser um importante instrumento de desenho curricular e também de organização de práticas de ensino.

Em currículos que não são construídos com orientação CTS a integração deste enfoque pode também ser concretizada de várias formas: incluindo módulos, ou unidades de ensino, de orientação CTS; infundindo o enfoque CTS através de inclusões pontuais de aspetos CTS em todo o currículo; criação de uma nova disciplina de orientação CTS; ou transformação de um tema já existente, tornando-o de orientação CTS (Membiela, 1997).

A ampla difusão e aplicação curricular do movimento CTS de ensino de ciências, bem como as suas aspirações ambiciosas – promover a literacia científica dos jovens e prepará-los para os processos de participação democrática que envolvam aspetos de natureza socio-tecno-científica – têm levado vários autores a procurar avaliar criticamente os seus impactes.

Por exemplo, Bennett e colaboradores (2005)<sup>14</sup>, após realizarem um extensa revisão sistemática de 66 artigos centrados nas questões CTS, escritos em língua inglesa, concluíram que existem evidências para afirmar que as abordagens baseadas em contextos motivam os alunos para aprender ciências e permitem a aprendizagem de conceitos científicos; por outro lado, não foi possível confirmar que estas sejam aquelas que promovem atitudes mais positivas acerca das ciências (p.3).

---

<sup>14</sup> Especialistas da universidade de York incumbidos de realizar uma revisão sistemática de literatura de didática de ciência com enfoque CTS, de modo apoiar o trabalho da equipa *Initial Teacher Training* (ITT).

## 2.2 REGULAÇÃO SUPRANACIONAL DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Como salientam Estrela & Teodoro (2008) *a internacionalização dos problemas educacionais surge, de uma forma mais visível, a partir da criação de um vasto sistema de organizações internacionais de natureza intergovernamental* (p.2). Na verdade, as organizações internacionais estabeleceram amplas redes de comunicação entre os estados, centrada em aspetos económicos políticos e sociais.

Em termos educacionais criou-se uma cultura de comparação, sustentada na produção de estudos e relatórios, nos quais a definição de metas e indicadores, por um lado, ou a divulgação de resultados estatísticos por outro, têm permitido que diferentes países se revejam e posicionem face a outros, tanto em termos da estrutura dos seus sistemas educativos, como dos desempenhos dos seus atores, nomeadamente os alunos e os professores.

Uma vez que as visões de comparabilidade podem gerar reflexões sobre orientações de políticas educativas, e desse modo influenciar as práticas de ensino e a qualidade das aprendizagens, afigura-se pertinente, face aos propósitos deste trabalho, identificar quais as principais referências que, por esta via, nas últimas décadas se têm vindo a configurar como orientações para o ensino de ciências.

Existem diversos organismos internacionais, congregando grupos variáveis de países, cujas decisões e iniciativas têm influência em aspetos de política e de financiamento da educação. Portugal integra, por exemplo, as seguintes organizações: Organização das Nações Unidas (ONU), essencialmente por via UNESCO; o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial (BM), no que respeita a apoios financeiros e ajuda ao desenvolvimento; a Organização para a Cooperação Económica e Desenvolvimento (OCDE), em matérias de cooperação económica; bem como a União Europeia (UE), enquanto espaço de convergência política, social e económica.

De entre estes exemplos, optou-se por centrar o processo de revisão em documentos produzidos, ou comissionados, pelas organizações UE, OCDE e UNESCO, por serem aquelas que sustentam a maior parte dos documentos de política internacional relacionados com o ensino de ciências de nível secundário<sup>15</sup>. Neste sentido, o texto desta secção organiza-se em três subsecções, nas quais se pretende identificar de que modo cada uma destas três organizações pode influenciar as orientações de ensino de ciências: em 2.2.1 analisam-se iniciativas regulamentares e estudos

---

<sup>15</sup> Níveis ISCE2 e ISCE3 (UNESCO, 2011).

realizados, ou apoiados por estruturas da UE; em 2.2.2 exploram-se documentos que decorrem do patrocínio da OCDE; por fim, em 2.2.3 analisa-se a pertinência de iniciativas e o conteúdo de documentos comissionados pela UNESCO.

### **2.2.1 O espaço europeu como elemento regulador do ensino de ciências**

A UE é uma organização formada por países europeus, na qual que se inclui Portugal, tendo por base um estado de direito, isto é, toda a sua ação deriva de tratados que são aprovados de forma voluntária e democrática por todos os estados membros.

Do ponto de vista supragovernamental a UE define orientações políticas, económicas, sociais, educativas e formativas, criando, desse modo, compromissos de convergência, de cooperação e de regulação entre os países membros.

Deverá começar por destacar-se a importância do Tratado de Maastricht, assinado em 1992 que cria a própria UE<sup>16</sup>. Entre muitos aspetos que estabelecem as novas formas de cooperação entre os governos, neste documento assume-se que a construção europeia deverá ter um campo de intervenção educativa, que contribua e apoie o desenvolvimento dos estados membros, embora permita que estes continuem a manter-se totalmente responsáveis pela organização e pelos conteúdos dos seus sistemas educativos.

No conselho europeu de Lisboa (em março de 2000) foi estabelecido que até 2010 seria necessário efetuar uma transformação radical na economia europeia, como forma de responder aos desafios da globalização e da nova economia baseada no conhecimento (Tureac & Turtureanu, 2008). Nesse sentido o conselho aprovou um plano de desenvolvimento, que viria a tornar-se conhecido por *Estratégia de Lisboa* (European Council, 2000), o qual estabelece o objetivo de tornar o espaço europeu na economia baseada no conhecimento mais dinâmica e competitiva do mundo, capaz de garantir um crescimento económico sustentável, com mais e melhores empregos, e com maior coesão social, pressupondo-se então as seguintes linhas de intervenção:

---

<sup>16</sup> Em 1952 seis países europeus criaram a Comunidade Económica Europeia (CEE) com objetivos de incentivo económico. A sua atividade veio a estender-se a aspetos de natureza política, social e ambiental. Portugal tornou-se membro em 1986. Atualmente a UE é formada por vinte e sete estados membros.

- preparing the transition to a knowledge-based economy and society by better policies for the information society and R&D, as well as by stepping up the process of structural reform for competitiveness and innovation and by completing the internal market;
- modernising the European social model, investing in people and combating social exclusion;
- sustaining the healthy economic outlook and favourable growth prospects by applying an appropriate macro-economic policy mix.

(European Council, 2000, item 5)

Reconhecendo que as mudanças requeriam uma *transformação radical da economia europeia*, mas também um programa estimulante para modernizar os sistemas de proteção social e de ensino, determinou-se que o Conselho (de Educação) *procedesse a uma reflexão geral sobre os objetivos futuros e concretos dos sistemas educativos*, incidindo nas preocupações e prioridades comuns e, simultaneamente, respeitando a diversidade nacional (European Council, 2000, item 27).

### ***Iniciativas regulamentares com implicações para o ensino de ciências***

Poder-se-á considerar que a *Estratégia de Lisboa* foi um marco que conduziu à definição das primeiras políticas efetivas de intervenção educativa na UE, na medida em que as suas linhas estratégicas conduziram à definição de orientações, metas e indicadores comuns, nomeadamente de competências consideradas básicas para todos os cidadãos europeus, o que configura a construção de um espaço europeu de educação (Dale, 2008).

### **Objetivos, critérios e parâmetros de referência europeus na área da educação**

Em articulação com os princípios da *Estratégia de Lisboa*, no Conselho Europeu de Estocolmo (2001) avançou-se para a definição de *Objetivos Estratégicos* (três objetivos clarificados em objetivos conexos, num total de treze). No ano seguinte, o Conselho Europeu de Barcelona (2002) delineou-se o *Programa de Trabalho Educação e Formação 2010* (European Council, 2002) acrescentando o objetivo geral de *tornar os sistemas de educação e formação europeus numa referência mundial de qualidade, até 2010* (European Commission, 2002).

No conjunto, estes documentos estabelecem referenciais importantes para a educação em ciências no espaço europeu.

Por um lado, nos *Objetivos Estratégicos* definidos em 2001 reconhece-se que as aprendizagens científicas são importantes para a formação dos cidadãos europeus e estabelece-se a necessidade

de *aumentar o número de pessoas que fazem cursos com formação científica e tecnológica* (objetivo 1.4).

Por outro, no *Programa de Trabalho Educação e Formação 2010* são identificadas questões-chave que é necessário considerar para concretizar os treze objetivos estratégicos e definem-se os instrumentos a utilizar para averiguar os progressos que vierem a ser alcançados, o que subentende a necessidade de ser estabelecida uma forte cooperação política nos domínios da educação e da formação no espaço europeu.

Neste documento o Conselho Europeu reconhece que o *desenvolvimento científico e tecnológico é fundamental para uma sociedade do conhecimento competitiva* e que *os conhecimentos científicos ou técnicos, gerais e especializados, são cada vez mais utilizados na vida profissional e no dia-a-dia, na tomada de decisões e na legislação*. Salienta, também, a necessidade de todos os cidadãos deverem ter conhecimentos básicos em ciências e matemática, o que implica *incentivar o interesse de crianças e jovens* por estas áreas, assim como garantir que aqueles que escolhem prosseguir estudos de natureza científica os considerem *satisfatórias para não os abandonarem*, sem esquecer que nestas áreas há que *incentivar o equilíbrio entre os sexos* (European Council, 2002, p. 9).

Em 2003, o Conselho Europeu considerando a propostas da Comissão – *Parâmetros de referência europeus para a educação e a formação: seguimento do Conselho Europeu de Lisboa* (European Commission, 2002) – definiu que o espaço europeu de educação deveria ter parâmetros comuns de aferição para identificar as boas práticas e assegurar um investimento efetivo e eficiente em recursos humanos, o que determinou a aprovação de um conjunto de critérios de referência.

In the context of the Lisbon Strategy, the Council has agreed to establish a series of reference levels of European average performance, while taking into account the starting point of the individual Member States which will be used as one of the tools for monitoring the implementation of the 'Detailed work programme on the follow-up of the objectives of education and training systems in Europe'.

(European Council, 2003, p. 3)

Os *Critérios de Referência Europeus (benchmarks)* pretendem que o espaço europeu de educação disponha de dados comparáveis, subentendendo que cada país deve definir as metas nacionais, que permitam, até 2010, combater o abandono escolar precoce (até um máximo de 10%); melhorar a formação em matemática, ciências e tecnologia (aumentar em 15% o número total de

licenciados em matemática, ciências e tecnologias, reduzido o desequilíbrio entre géneros)<sup>17</sup>; melhorar os níveis de conclusão do ensino secundário (pelo menos 85% dos adultos de 22 anos) e as competências básicas de leitura; bem como incentivar a aprendizagem ao longo da vida e investir em recursos humanos.

O acompanhamento do desenvolvimento do *Programa de Trabalho Educação e Formação 2010* passou a ser regularmente monitorizado, através de relatórios intercalares, que foram dando conta dos progressos alcançados, permitindo identificar dificuldades e necessidades de construir novos instrumentos de referência (European Commission, 2004b, 2005a, 2006, 2007b, 2008b, 2009a).

### **Quadro de referência de competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida**

Em 2006 o Parlamento e o Conselho Europeus aprovaram o *Quadro de Referência Europeu de Competências Essenciais para a Aprendizagem ao Longo da Vida* (genericamente designado *Quadro de Referência*), com vista a facilitar a condução e a implementação concertada de reformas educacionais nos vários estados membros, assim como o intercâmbio de informações entre estes e a Comissão Europeia (European Council, 2006) indo ao encontro do que estava previsto no *Programa de Trabalho Educação e Formação 2010*.

Os conhecimentos, as competências e as aptidões ... são um fator importante para a inovação, a produtividade e a competitividade da UE. Devido à internacionalização crescente, ao ritmo rápido das mudanças e à vertiginosa sucessão de novas tecnologias, os europeus não só têm de atualizar as competências específicas relacionadas com a sua atividade profissional, mas também possuir as competências gerais que lhes permitirão adaptar-se à mudança.

(European Commission, 2007a, p. 1)

O *Quadro de Referência* é, portanto, um instrumento estruturante que se dirige a todos os intervenientes nos processos educativos e formativos, nomeadamente decisores políticos, professores e formadores, parceiros sociais e os próprios aprendentes de todos os estados membros.

As oito competências essenciais que estão definidas no *Quadro de Referência* são consideradas todas igualmente importantes, interdependentes e complementares, e são as seguintes: *comunicação em línguas estrangeiras; competência matemática; competências em ciências e*

---

<sup>17</sup> Portugal superou estas metas: em 2006 os graduados (ISCE 6) nas áreas de ciências, matemática e computação já eram maioritariamente (55%) do género feminino (European Commission, 2009b) e essa vantagem era ainda ligeiramente superior (58%) em 2010 (European Commission, 2012).

*tecnologia; competência digital; aprender a aprender; competências sociais e cívicas; espírito de iniciativa e espírito empresarial; e sensibilidade e expressão culturais.*

A competência científica refere-se à capacidade e à vontade de recorrer ao acervo de conhecimentos e metodologias utilizados para explicar o mundo da natureza, a fim de colocar questões e de lhes dar respostas fundamentadas. A competência em tecnologia é vista como a aplicação desses conhecimentos e metodologias para dar resposta aos desejos e necessidades humanos. A competência em ciências e tecnologia implica a compreensão das mudanças causadas pela atividade humana e da responsabilidade de cada indivíduo enquanto cidadão.

(European Commission, 2007a, p. 6)

Cada uma das oito competências encontra-se clarificada em termos de conhecimentos, aptidões e atitudes adequadas aos contextos, conforme se pode apreciar nos seguintes extratos relativos às competências em ciências e tecnologia:

[...] o conhecimento dos princípios básicos do mundo natural, dos conceitos, princípios e métodos científicos fundamentais, da tecnologia e dos produtos e processos tecnológicos, bem como o entendimento das repercussões da ciência e da tecnologia na natureza.

[...] as aptidões incluem a capacidade de utilizar e manusear instrumentos ... bem como dados científicos para atingir um objetivo ou chegar a uma decisão ou conclusão fundamentada. Os indivíduos deverão ser capazes de reconhecer as características essenciais da pesquisa científica e ter a capacidade de comunicar as conclusões e o raciocínio que lhes subjaz.

[...] uma atitude de juízo crítico e de curiosidade, de interesse pelas questões éticas e o respeito da segurança e da sustentabilidade, nomeadamente no que toca ao progresso científico e tecnológico face ao próprio indivíduo, à família, à comunidade e aos problemas mundiais.

(European Commission, 2007a, p. 6)

A inclusão das dimensões de ciência e de tecnologia no *Quadro de Referência* revela, mais uma vez, como a UE assume que estas áreas do saber são consideradas estruturantes para os currículos de todos os estados membros. Os enunciados acima transcritos mostram que para além da valorização dos conteúdos científicos, também se valoriza a necessidade de implementar formas inovadoras de proceder à sua exploração educativa, promovendo a literacia científica dos cidadãos.

Verifica-se que o *Quadro de Referência* estabelece que as aprendizagens científicas e tecnológicas, para além de deverem incidir sobre as dimensões factuais e processuais, também devem assegurar que os cidadãos compreendam as potencialidades, os riscos e as limitações da ciência e da tecnologia nas sociedades em geral, particularmente em contextos de tomada de decisão que envolvem valores, questões morais, ou outros aspetos culturais. Esta conceitualização traduz a interdependência das várias competências e revela como será pertinente perspetivar um



ensino de ciências e tecnologias que também envolva competências de comunicação, bem como permita desenvolver o espírito de iniciativa e as aptidões sociais e cívicas.

Através deste documento assume-se que se deseja tornar cada cidadão europeu capaz de *aprender a aprender*, o que significa ter capacidades que lhe permitam refletir de forma crítica sobre os objetivos das próprias aprendizagens e gerir essas aprendizagens com autodisciplina; trabalhar de forma individual e em grupo; saber procurar informação e apoio quando necessários, bem como explorar plenamente as oportunidades oferecidas pelas novas tecnologias (p.8). A articulação destas várias dimensões envolvidas no conceito de aprender a aprender clarificam a natureza abrangente da ideia de competência científica que se deseja para todos os cidadãos europeus.

### **Agenda de cooperação europeia em matéria escolar**

Com base em vários trabalhos de peritos e estudos estatísticos internacionais que concluem não terem sido feitos os progressos necessários para conseguir atingir as metas educativas estabelecidas pela UE para 2010, em 2008 a Comissão Europeia aprova uma agenda comum para todos os estados membros, intitulada *Melhorar as competências para o século XXI: Uma agenda para a cooperação europeia em matéria escolar* (adiante denominada *Agenda de Cooperação*). Trata-se de um documento que pretende identificar os desafios que os sistemas escolares devem prioritariamente resolver, salientando, mais uma vez, que a cooperação poderá ser um fator especialmente importante. Esses desafios correspondem às três áreas seguintes: desenvolvimento das competências; ensino de elevada qualidade para todos os alunos; e qualificação dos profissionais de educação (European Commission, 2008a).

Entre as propostas concretas incluídas nesta *Agenda de Cooperação* encontra-se a necessidade dos estados europeus desenvolverem *currículos transversais destinados a complementar o ensino individual de cada disciplina*, adotando uma abordagem global para a reforma curricular, organizando *os conteúdos de aprendizagem de cada disciplina e entre as diferentes disciplinas*, ensinando explicitamente as diferentes competências, valorizando *novas abordagens didáticas e de formação de professores* (p. 6). A qualidade das competências dos professores é vista como um dos aspetos centrais desta agenda da comissão europeia, sendo entendida como um elemento essencial *para a realização dos objetivos de Lisboa*. A qualidade das competências dos professores é considerada, *entre todos os fatores relacionados com a escola, aquele que mais influencia o desempenho dos alunos* (p.29).

Este documento da comissão europeia enfatiza, também, a importância da centralidade dos alunos nos processos de ensino e de aprendizagem. Estabelece que *cada aluno tem necessidades diferentes, sendo cada sala de aula um espaço de diversidade: de gêneros, de grupos socioeconômicos, de capacidades ou incapacidades, de línguas maternas e de estilos de aprendizagem* (p.7).

Em articulação com as recomendações centradas no ensino e na aprendizagem, a Comissão Europeia (European Commission, 2008a) não esquece o problema da avaliação das aprendizagens, considerando que ainda é *demasiado frequente* ocorrerem práticas de avaliação que servem apenas para *classificar os alunos e não para os ajudar a melhorar*, recorrendo a testes que *nem sempre avaliam as competências que os alunos podem utilizar, mas unicamente as informações de que se conseguem lembrar*. Em alternativa, a *Agenda de Cooperação* definida pela UE recomenda uma maior utilização da avaliação formativa, *orientada para diagnosticar e resolver atempadamente os problemas, bem como o desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas de avaliação sumativa* (p.7).

No que respeita aos professores a *Agenda de Cooperação* salienta a necessidade de *melhorar o equilíbrio entre a teoria e a prática na formação inicial dos professores*, para que saibam *abordar o ensino do ponto de vista da resolução dos problemas*, como atividade que envolve permanente a investigação vocacionada para o progresso da aprendizagem das crianças e jovens. A formação de cariz eminentemente prático deverá *acompanhar toda a duração da carreira*, sendo também salientada a importância de promover *ambientes escolares propícios à aprendizagem mútua dos professores* (p.12).

Para além da preocupação com a promoção da qualidade da formação inicial e contínua dos professores, a Comissão Europeia (European Commission, 2008a) apela para a necessidade de rever os processos de escolha dos professores e dos dirigentes escolares. Assim sugere a necessidade de *rever o recrutamento dos professores, de forma a atrair os candidatos com mais capacidades e colocar os melhores professores nas escolas mais difíceis* e, por outro lado, *melhorar o recrutamento do pessoal dirigente, dotando-os das competências necessárias para centrarem a sua ação na melhoria das aprendizagens dos alunos e no desenvolvimento do agentes educativos* (p.13).

Como tem vindo a ser salientado, o interesse da UE na promoção da educação científica dos jovens está patente em várias iniciativas de carácter regulamentar. Em articulação com esta dimensão a UE também tem promovido o desenvolvimento de conferências e de estudos no

sentido de promover o debate e a compreensão dos problemas, bem como monitorizar as transformações desejadas.

Os dados recolhidos e organizados através dessas iniciativas têm constituído importantes referenciais de debate tanto para os órgãos de decisão da própria UE, como para os dos seus estados membros, sem excluir a possibilidade de poderem servir como instrumentos de reflexão – académica, ou política – em outros estados europeus, ou não europeus.

### ***Estudos sobre o ensino de ciências na UE: indicadores e recomendações***

#### **Perceções dos jovens acerca de ciência e tecnologia**

O relatório *Europeans, science and technology* - Eurobarometer 55.2 reporta um estudo realizado em 2001 que pesquisa as experiências e as perceções acerca de ciência e de tecnologia manifestadas por cidadãos europeus maiores de 15 anos de todos os países europeus membros da rede Eurostat. Entre outros aspetos este estudo procurou compreender por que razão existe uma crise de interesse entre os jovens europeus em relação às carreiras científicas. Concluiu que 59,5% da população não considera os estudos científicos atrativos, 55% considera-os difíceis e 42% dos entrevistados não encara as carreiras científicas com boas perspetivas profissionais (European Commission, 2001).

#### **“A europa necessita de mais cientistas”**

A conferência *Europe needs more scientists*, em 2004, foi organizada quatro anos após a definição da *Estratégia de Lisboa*, visando debater e identificar quais os progressos alcançados face ao objetivo de tornar a UE uma potência mundial em termos de conhecimento até 2010. Um grupo de especialistas, designado *High Level Group (HLG) on Human Resources in Science and Technology*<sup>18</sup>, que Comissão Europeia incumbiu de fazer o acompanhamento da consecução desse objetivo, apresentou vários resultados, dos quais passamos a destacar apenas os que se relacionam com o ensino das ciências (European Commission, 2004a).

Os peritos concluíram que apesar de existir uma intensa investigação sobre ensino e aprendizagem de ciências na europa se verifica que esse conhecimento não é utilizado para fundamentar as práticas dos professores de ciências, pelo que o ensino se mantém bastante tradicional.

---

<sup>18</sup> Grupo e oito personalidades académicas de reconhecido mérito liderado pelo português José Mariano Gago, físico e ex-governante (Ministro da Ciência e Tecnologia nos XIII e XIV governos constitucionais; Ministro da Ciência e Tecnologia e Ensino Superior nos XVII e XVIII governos constitucionais).

O HLG concluiu que a insuficiência – ou ausência – da componente experimental, observacional e interpretativa, leva a que os alunos sintam os conteúdos de ciências como muito abstratos e desinteressantes. Salientou, ainda, que os currículos de ciências são muitas vezes, *excessivamente factuais, em parte por causa da explosão do conhecimento científico*. Globalmente considerou que um ensino de ciências assente neste modelo *tradicional tende a distorcer a compreensão dos alunos sobre a natureza da ciência e do conhecimento, ao ignorar os aspetos de raciocínio, metodológicos e culturais da ciência* (p.15).

Para ultrapassar estes problemas e alcançar os objetivos europeus o grupo de especialistas defende que a educação científica necessita de trabalhos de pesquisa continuada e de natureza interdisciplinar, nomeadamente nas áreas de *desenvolvimento de currículos e materiais pedagógicos inovadores, associados a iniciativas de desenvolvimento profissional dos professores*. Os peritos do HLG salientam que se devem exigir mais esforços para *promover o ensino e a aprendizagem de ciências como um processo de questionamento, bem como o pensamento tecnológico como um processo de resolução de problemas* (p.16).

### **Políticas de ensino de ciências na UE**

Alguns estudos desenvolvidos pela rede Eurydice<sup>19</sup> também revelam uma forte convicção de que é muito importante haver um forte investimento europeu na área do ensino de ciências de nível não superior, podendo destacar-se os dois seguintes documentos: *Ensino das Ciências nas Escolas da Europa: políticas e investigação* (Eurydice, 2006), assim como *O ensino das ciências na Europa: políticas nacionais, práticas e investigação* (Eurydice, 2011).

Estes estudos analisam e comparam aspetos das políticas de ensino das ciências na Europa, confrontando, por exemplo, a organização dos sistemas de ensino e algumas das suas disposições regulamentares, bem como recomendações oficiais aplicáveis ao ensino das ciências e à formação dos professores. Estes documentos fornecem, assim, uma visão geral sobre as estratégias políticas que diferentes países utilizam para promover e melhorar o ensino e a aprendizagem de ciências de nível não superior, identificando exemplos de medidas de apoio que são colocadas à disposição dos professores e das escolas para estimular a motivação e interesse dos alunos pelas ciências.

---

<sup>19</sup> A Rede de Informação sobre Educação na Europa produz e difunde, regularmente, informação sobre as políticas e os sistemas educativos de toda a Europa. Surgiu em 1980 por iniciativa da Comissão Europeia, para facultar aos decisores políticos e a toda a comunidade educativa informação e estudos que vão ao encontro das suas necessidades. ([http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/eurybase\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/eurybase_en.php))

No estudo de 2006 foram recolhidos dados em 30 países membros da rede Eurydice e no estudo de 2011 dados relativos a 31 países<sup>20</sup>. O enfoque principal dos estudos situou-se na educação de jovens até aos 15 anos, ou seja nos níveis de ensino que em Portugal correspondem aos três ciclos do ensino básico (inclui ISCE1 e ISCE2<sup>21</sup>), embora no estudo de 2011 também existem dados relativos ao nível ISCE3 o qual no sistema educativo português detém a designação de ensino secundário.

Importa salientar que estes estudos Eurydice tomam como referência a investigação educacional, mobilizando referências de literatura sobre ensino de ciências, bem como os resultados de outros estudos internacionais, tais como PISA<sup>22</sup> (em ambos os estudos), ou TIMSS<sup>23</sup> e SITEP<sup>24</sup> (apenas no estudo de 2011).

No âmbito deste texto a análise dos estudos Eurydice não tem como principal enfoque os resultados e as conclusões apuradas. Valoriza-se, especialmente, a análise do quadro de referência sobre ensino de ciências que suportou a organização destas pesquisas, pois considera-se que, mesmo indiretamente, estas opções impõem-se como referência e orientação para o ensino de ciências na UE e para os países que optarem por tomar em consideração os resultados e as recomendações dos estudos Eurydice em processos de reflexão, ou revisão educacional.

Explorando as referências dos estudos Eurydice verifica-se que os aspetos contextuais do ensino das ciências, nomeadamente o enquadramento histórico das descobertas científicas e os problemas sociais contemporâneos, bem como os conteúdos dos programas relacionadas com o trabalho prático, ou experimental, os quais são referidos em termos de atividades, ou de metas de aprendizagem, são aspetos considerados muito importantes e analisados em ambos os estudos.

Por exemplo, no que respeita ao ensino contextualizado de ciências, Eurydice 2006 conclui que *na maioria dos países, os programas de ciências valorizam que as aprendizagens de ciências ocorram em contexto, quer da história das ciências, quer das questões da sociedade contemporânea, ou*

---

<sup>20</sup> Todos os países da UE e ainda a Islândia, Liechtenstein, Noruega e Turquia

<sup>21</sup> Conforme *International Standard Classification of Education* (UNESCO, 2011)

<sup>22</sup> *Programme for International Student Assessment* (PISA)

<sup>23</sup> *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS)

<sup>24</sup> *European-level Survey on Initial Teacher Education Programmes in Mathematics and Science* (SITEP). Trata-se de um estudo piloto centrado nos programas de formação inicial de professores. Os dados foram recolhidos em 2011, envolvendo 205 instituições de formação de professores de mais de 30 países europeus.

*em ambos* (p.36). No estudo Eurydice 2011 conclui-se que a ênfase em experiências da vida real dos alunos e a discussão de aspetos sociais ou filosóficas da ciência são dimensões que os currículos valorizam e recomendam por serem consideradas motivadores para os jovens. As questões ambientais e de aplicação dos avanços científicos para a vida quotidiana (por exemplo relacionados com a saúde) são também aspetos recomendados para que sejam discutidos em aulas de ciências, em quase todos os países europeus.

No que respeita à dimensão prática e experimental do ensino de ciências, verifica-se que no estudo Eurydice de 2006 se pesquisa em que medida os currículos incluem, entre outros aspetos, orientações relativas ao desenvolvimento de atividades práticas, como os trabalhos de natureza laboratorial, considerando que essa dimensão envolve a consulta de documentação científica, a discussão de temas, a utilização de tecnologias da informação, a realização de projetos, ou a realização de visitas de estudo.

O estudo Eurydice de 2011 retoma e enfatiza esta mesma dimensão de ensino das ciências, apreciando a natureza das atividades práticas que constam nos currículos de ciências. Globalmente conclui que os documentos de orientação curricular ou programas de disciplinas de ciências dos países europeus recomendam vários tipos de atividades que promovem abordagens participativas e de consulta, logo a partir dos primeiros anos de escolaridade, nomeadamente, *atividades hands-on, trabalho experimental e de projeto e, ocasionalmente, atividades mais abstratas, tais como debates sobre questões sobre ciência e sociedade*, embora estas últimas sejam *geralmente sugeridas para níveis mais avançados de ensino* (p.70).

*Aprender a falar sobre ciência e a comunicar sobre atividades práticas já concluídas* constitui também um aspeto considerado importante do ensino das ciências que é referido em ambos os estudos. Em Eurydice 2006 apurou-se que esta dimensão é reconhecida como uma prioridade educativa em vários países da Europa, sendo comum a programas de ciências de diferentes áreas científicas (p. 42). O estudo de Eurydice 2011 reitera que *o diálogo, a discussão e a argumentação, em discurso oral ou escrito, são aspetos essenciais no processo de aprendizagem de ciências* (p. 68). Nesse sentido, este estudo pesquisa em que medida se verificam as seguintes recomendações nos programas de ciências: descrever e interpretar cientificamente fenómenos, enquadrar cientificamente problemas e formular possíveis explicações, bem como debater questões científicas e sociais.

Globalmente, o estudo Eurydice 2011 conclui que as atividades baseadas em métodos de inquérito, diálogos, discussões, bem como o trabalho colaborativo, são frequentemente

recomendadas nas orientações ou normativos curriculares dos vários países europeus, mas ressalva que por mais detalhados que esses documentos oficiais possam ser, *não fornecem qualquer informação sobre as práticas reais de sala de aula* (p.71), pois a consecução desses aspetos está naturalmente dependente da formação e das convicções dos professores.

A avaliação das aprendizagens de ciências é também um aspeto considerado essencial pelos documentos Eurydice 2006 e 2011. Estes estudos salientam que a recolha de dados avaliativos sobre as aprendizagens de ciências pode assumir diferentes formatos (escrita, oral, provas práticas, assistida por computador...) e ter diferentes funções (formativa, sumativa), estando porém sempre intimamente ligada ao currículo e aos processos de ensino e aprendizagem. Os sistemas de ensino podem ter, ou não, formas normalizadas de avaliação das aprendizagens de ciências (exames externos). *Em qualquer dos casos a avaliação pode sempre influenciar as atitudes dos alunos face à aprendizagem e, mais especificamente, o significado que para eles tem a aprendizagem das ciências na escola* (Eurydice, 2006, p.47).

Os estudos referem que os exames tradicionais (escritos ou orais) e os testes, bem como a recolha de dados sobre os desempenhos nas aulas ou na realização de trabalhos, são as estratégias de avaliação que os documentos oficiais dos países participantes indicam com mais frequência.

Por exemplo, o estudo Eurydice de 2011 apurou que quinze dos trinta e um países europeus recomendavam que os professores utilizassem portefólios; dezasseis recomendavam a realização de trabalhos de projeto; dezassete recomendavam avaliação contínua dos desempenhos da aula (o que inclui os trabalhos práticos); e nove determinavam que o professor avaliasse recorrendo a testes; por outro lado apuraram que vinte países possuíam exames externos e apenas treze recomendavam que os alunos fossem envolvidos em processos de auto e hétero avaliação. Este estudo concluiu, ainda, que *embora existam diferenças entre os países e entre os métodos de avaliação recomendados para os vários níveis de ensino [...] não parece haver formas de avaliação recomendadas especificamente para as disciplinas de ciências* (Eurydice, 2011, p.102).

No documento Eurydice de 2006 pode verificar-se que entre 2004/2006 os currículos de ciências eram objeto de debate e reforma na grande maioria dos países europeus, nomeadamente em Portugal. Esses debates incidiam sobre temas variados, como as abordagens metodológicas, ou a carga horária das disciplinas de ciências e, em alguns países, estavam também associados a uma reforma global do currículo. Este estudo não deixa de salientar que as reformas no âmbito do

conteúdo dos programas curriculares implicam frequentemente alterações noutros domínios, como sejam a avaliação dos alunos e a formação dos professores.

O estudo Eurydice de 2011 também toma como referência o relatório *Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe*, que seguidamente se analisa.

### **Razões de desinteresse dos jovens por áreas científicas**

Um outro relatório importante para a regulação das políticas de ensino de ciências no espaço foi apresentado em 2007: *Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe* (Rocard et al., 2007). Trata-se de um documento elaborado por uma equipa de especialistas, sob a coordenação de Michel Rocard<sup>25</sup> e decorre de um estudo que foi encomendado pelos comissários europeus responsáveis pela área da Investigação, Educação e Cultura, visando tentar compreender as razões pelas quais existe um decréscimo do interesse dos jovens europeus pelas áreas científicas, especialmente a partir dos quinze anos (ensino secundário superior), bem como um decréscimo do número daqueles que optam por prosseguir estudos de nível superior em áreas científicas e tecnológicas (OCDE, 2006). Solicitou-se que os peritos examinassem as razões destes problemas, mas também identificassem exemplos de boas práticas e indicassem pré-condições necessárias à desejável mudança.

*Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe* começa por salientar a importância da educação científica para o mundo atual, assim como o alargado consenso científico e político que apoia este reconhecimento, lembrando, por exemplo, como *os legisladores europeus têm subscrito numerosas declarações sobre a importância crucial da educação científica* (Rocard et al., 2007, p.8).

O documento assume que o desinteresse dos jovens europeus pelo estudo das ciências não pode ser negligenciado, pois considera que pode mesmo tornar-se como uma ameaça para o futuro económico, social e científico da construção europeia. Por um lado, a falta de jovens europeus cientificamente qualificados pode trazer um declínio na qualidade da investigação e na capacidade de inovação da UE. Por outro lado, uma formação científica de base que seja deficitária ou desvalorizada por um elevado número de jovens poderá conduzir a uma sociedade europeia formada por cidadãos impreparados para lidarem com as questões científico-tecnológicas que, cada vez mais, o dia-a-dia lhes coloca.

---

<sup>25</sup> Ex Primeiro-ministro de França (1988 – 1991)



Procurando razões para explicar o desinteresse dos jovens pelos estudos científicos, Rocard e seus colaboradores concluíram que a origem do problema reside, sobretudo, no modo como os professores conduzem o ensino das ciências nas escolas, fundamentando esta convicção em estudos como *Europeans, Science and Technology* (European Commission, 2001, 2005b), *Europe needs more scientists* (European Commission, 2007b), ou *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies - Policy Report* (OCDE, 2006). A falta de preparação dos professores será, para os autores, a principal justificativa para que se continuem a utilizar práticas de ensino de ciências que valorizam mais a memorização do que a compreensão, ignorando abordagens de ensino muito mais promissoras que envolvem o questionamento e a investigação.

O documento elaborado pela equipa de Rocard relembra que historicamente se podem considerar as duas seguintes tendências de ensino.

- Uma tipologia de ensino centrada no papel do professor que apresenta os conceitos, as suas implicações lógico-dedutivas e exemplos ilustrativos das suas aplicações. Trata-se de uma prática tradicionalmente utilizada nas escolas e muitas vezes conhecida como *transmissão de cima para baixo* – ou seja, transmissão de conhecimentos do professor para o aluno, recorrendo essencialmente a estratégias de natureza dedutiva.
- Uma tipologia de ensino de natureza mais *indutiva*, privilegiando espaços para a observação, a experimentação de fenómenos e a construção do próprio conhecimento pelos alunos, sob a orientação dos professores.

Em *Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe* afirma-se que na maior parte dos países europeus os métodos de ensino de ciências são essencialmente dedutivos, ou seja são baseados na apresentação de conceitos pelo professor; os enquadramentos intelectuais surgem em primeiro lugar, seguindo-se, depois, a procura de consequências operacionais, recorrendo-se à experimentação sobretudo com um intuito ilustrativo.

Os autores consideram que o problema do desinteresse dos jovens poderá ser ultrapassado se o ensino de ciências for sustentado por uma grande diversidade de abordagens, uma vez que essa diversidade metodológica será determinante para atender às diferentes necessidades dos alunos. Salientam, ainda, que os *processos de questionamento orientados por problemas, ou questões abertas, as atividades que envolvam a prática e o raciocínio, a realização de trabalhos em grupos e as abordagens transdisciplinares*, são exemplos de práticas de ensino que devem ser adotadas pelos professores, pois contribuem para desenvolver o pensamento crítico e compreender a relevância dos conteúdos científicos (p.12).

O grupo de trabalho de Rocard recomenda, então, que ocorra um incremento das abordagens indutivas de ensino de ciências, especialmente se estas se enquadrarem em práticas de ensino *Inquiry-Based Science Education* (IBSE), sendo o termo *investigação* utilizado no sentido da conceitualização proposta por Linn, Davis & Bell, isto é, como um processo intencional de questionamento, que envolve *diagnosticar problemas, criticar experiências e distinguir alternativas, planejar pesquisas, avaliar conjeturas, procurar novas informações ou construir modelos, debatendo ideias com os pares e estruturando argumentos coerentes* (Linn, Davis, & Bell, 2004, p. 4).

Embora as abordagens de natureza IBSE sejam recomendadas para todos alunos e níveis de ensino, a equipa de Rocard reconhece que no ensino secundário superior a sua utilização deverá ser racionalizada face ao tempo disponível e face aos programas que os professores tiverem para cumprir. Cautelosamente, os autores salientam que as tipologias de ensino de cariz dedutivo e de cariz indutivo não devem ser encaradas como sinónimo de exclusão mútua, pois *podem e devem ser combinadas nas aulas de ciências, de modo a abranger diferentes tópicos científicos, diferentes quadros mentais e preferências de grupos etários* (Rocard et al., 2007, p. 13).

Globalmente, o relatório *Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe* estabelece as seguintes conclusões:

Orientar a didática das ciências no sentido de promover a utilização de metodologias indutivas (IBSE) resultará num acréscimo de interesse dos alunos do ensino básico e secundário.

A educação em ciências de orientação IBSE proporciona uma maior cooperação entre todos os atores implicados na educação dos jovens (professores, investigadores, associações, pais...), tanto em ambientes formais como informais.

Sendo os professores os principais atores na renovação da educação em ciências, a sua inclusão em redes que apoio possibilitará uma melhoria da qualidade das suas práticas, a sua motivação e o desenvolvimento profissional.

Projetos inovadores, como por exemplo Pollen ou Sinus-Transfer, envolvendo vários países europeus, revelaram-se capazes de motivar os alunos e promover a inovação das práticas dos professores, pelo que podem ser consideradas exemplos a seguir e a ampliar.

(Rocard et al., 2007, p. 2)

Face ao diagnóstico e às conclusões apuradas, e considerando que o futuro da Europa se encontra em causa, o grupo de trabalho liderado por Michel Rocard defende que sejam urgentemente adotadas linhas de ação capazes de contribuir para a melhorar a educação científica dos cidadãos europeus, propondo seis recomendações que seguidamente se apresentam de forma sumária.

- Exigir medidas para a melhoria da educação em ciências aos órgãos responsáveis, a nível local, regional, nacional, ou da própria UE, devendo os estados membros, no âmbito da estratégia de Lisboa, promover e financiar ativamente essas iniciativas.
- Promover a inovação do ensino de ciências, introduzindo metodologias de trabalho de cariz IBSE, o que supõe incentivar a motivação e o desenvolvimento profissional dos professores, através de programas de formação e da criação de redes de partilha e apoio.
- Promover um aumento da participação das raparigas em disciplinas científicas, de modo a reduzir as diferenças de interesse e vocação profissional que subsistem na Europa, divulgando exemplos de mulheres cientistas, engenheiras e empresárias bem sucedidas nestas áreas do saber.
- Mobilizar as comunidades locais para o desafio de renovar a educação científica, dando-lhes oportunidades de educação de cariz curricular, ou extracurricular, e promovendo ações de cooperação a nível europeu que acelerem a mudança pela partilha de saber.
- Apoiar, incentivar e proliferar iniciativas semelhantes aos projetos *Pollen* ou *Sinus-Transfer*, articulando esforços e garantindo o seu financiamento pelo espaço europeu.
- Criar um painel consultivo europeu para a educação científica, apoiado pela Comissão Europeia e envolvendo representantes de todos os interessados (peritos em educação, professores, estudantes, organizações de pais, cientistas, engenheiros, empresas, ...).

### 2.2.2 Contributos da OCDE para a regulação do ensino de ciências

A OCDE<sup>26</sup> congrega vários países, entre os quais Portugal, que perfilham princípios de governação democrática e uma economia de mercado. A sua ação é globalmente orientada para apoiar o crescimento económico e a estabilidade financeira dos estados membros, bem como de outros países em vias de desenvolvimento, propondo-se promover o comércio mundial, a empregabilidade e melhoria do nível de vida das sociedades.

---

<sup>26</sup> A OCDE é atualmente constituída por trinta estados membros, mas outros países e organizações (como a UE) têm assento com estatuto de observadores. Em 1948 foi criada a Organização para a Cooperação Económica Europeia (OCEE) com o objetivo de promover a reconstrução da Europa em situação de pós-guerra. Em 1960 com a adesão dos EUA e Canadá construiu-se a organização OCDE destinada a coordenar as políticas de desenvolvimento entre os países ocidentais.

O interesse desta organização supragovernamental pela educação começa por surgir associado a objetivos exclusivamente económicos. Porém, atualmente, numa visão mais abrangente, a OCDE assume que a educação constitui uma área individualizada de interesse, o que revela o reconhecimento da importância política desta área de intervenção, como se depreende da nota de apresentação colocada na página eletrónica da secção de educação da OCDE:

Both individuals and countries benefit from education. For individuals, the potential benefits lie in general quality of life and in the economic returns of sustained, satisfying employment. For countries, the potential benefits lie in economic growth and the development of shared values that underpin social cohesion. [...] Work on education at OECD seeks to develop and review policies to enhance the efficiency and the effectiveness of education provisions and the equity with which their benefits are shared.

(<http://www.oecd.org>)

O conselho de educação da OCDE conta, atualmente, com cinco programas independentes que asseguram a recolha de dados e contributos da investigação educacional, com vista à definição de orientações de políticas educativas e à comparabilidade de resultados: *Centre for Educational Research and Innovation (CERI)*; *Programme for International Student Assessment (PISA)*; *Programme on Institutional Management in Higher Education (IMHE)*; e *Programme on Educational Building (PEB)*.

A OCDE promove e apoia a concretização de muitos estudos internacionais, conferências e publicações sobre aspetos de educação. Os documentos assim produzidos representam, apenas, uma consensualização de prioridades, ou seja o acordo de *uma verdadeira agenda global para as reformas próximas ou em curso nos sistemas de educação dos diferentes países* (Estrela & Teodoro, 2008, p. 134).

### ***Estudos internacionais sobre o ensino de ciências: indicadores e recomendações***

#### **Índices de literacia dos jovens de 15 anos**

O programa PISA é de todos os programas de OCDE talvez o mais conhecido. Desenvolve-se em ciclos de três anos, recolhendo dados com vista a monitorizar, de uma forma regular, os sistemas educativos em termos do desempenho dos alunos, no contexto de um enquadramento concetual aceite internacionalmente. Os questionários PISA destinam-se a alunos de quinze anos; não pretendem avaliar aprendizagens sobre conteúdos curriculares, mas sim as competências que os jovens possuem, ou seja, visa avaliar a capacidade que têm para alisar e interpretar dados, bem como mobilizar saberes pertinentes para resolver os desafios colocados. Neste sentido, os

estudos promovidos pelo programa PISA não pretendem avaliar em que medida os jovens sabem os conteúdos que estão estabelecidos nos currículos dos respectivos países, mas o que sabem fazer como os conhecimentos que possuem independentemente de esses conhecimentos terem ou não sido construídos em ambiente escolar.

PISA assesses how far students [...] acquired some of the knowledge and skills that are essential for full participation in society. In all cycles, the domains of reading, mathematical and scientific literacy are covered not merely in terms of mastery of the school curriculum, but in terms of important knowledge and skills needed in adult life.

(<http://www.pisa.oecd.org>)

Os estudos PISA avaliam aspetos de literacia em três áreas: matemática, ciências e leitura. Decorrem em ciclos de três anos e, em cada edição, uma das três áreas assume um particular destaque. Assim, em 2000 e 2009 a avaliação foi mais focada nas competências de leitura; em 2003 e 2012 nas de matemática; e em 2006 (e previsivelmente 2015) nas de ciências.

O estudo PISA 2006, colocando o seu enfoque nas ciências fornece informações mais detalhadas sobre o desempenho nessa disciplina do que os estudos anteriores. Trata-se do primeiro estudo internacional que considera em simultâneos dados relativos aos seguintes aspetos:

Compreensão de teorias e conceitos científicos fundamentais, bem como em que medida conseguem usar o que aprenderam em ciências face a problemas da vida real.

Interesse por ciências, valor da ciência para compreender o mundo e predisposição para seguir carreiras científicas.

Contextos escolares, incluindo o ambiente socioeconómico ...e outros fatores que a investigação considera estarem associados aos desempenhos dos alunos.

(ODCE, 2007, p. 34)

Em PISA 2006 as atividades e questões de avaliação de ciências colocadas aos alunos possuem uma estrutura que contempla, de forma interdependente, os seguintes quatro aspetos: os contextos no âmbito dos quais são colocadas as tarefas (situações da vida que envolvem ciência e tecnologia); as competências que devem mobilizar (identificar questões científicas, explicar cientificamente fenómenos e usar evidências científicas); os conhecimentos relativos a várias áreas científicas<sup>27</sup> (os conhecimentos que possuem sobre ciências e de ciências); e as atitudes que revelam face às questões científicas (interesse, apoio à investigação, responsabilidade).

---

<sup>27</sup> Material dos campos da física, da química, da biologia, das ciências da Terra e do espaço, e da tecnologia, relevantes para situações da vida real, representativos de conceitos científicos importantes e, por isso, de utilidade duradoura, bem como adequados ao desenvolvimento de jovens de 15 anos (OCDE, 2007, p.37).

O documento *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world* (OCDE, 2007) apresenta detalhadamente o estudo, os resultados obtidos e a sua interpretação, bem como algumas implicações para as políticas de educação. Pode considerar-se que em relação aos estudos anteriores PISA 2006 separa mais claramente *conhecimento sobre ciências* de *conhecimento de ciências*.

Para se compreender a importância e a eventual influência que os estudos PISA têm exercido sobre as políticas internacionais, talvez seja pertinente ter presente que os primeiros questionários envolveram aproximadamente 250 000 alunos e os últimos já contaram com cerca do dobro de respondentes. Nos ciclos de 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012 participaram 42, 41, 57, 65 e 64 países, respetivamente, devendo salientar-se que alguns não são membros da OCDE<sup>28</sup>.

O acervo estatístico e documental produzido pelos estudos PISA constitui uma base de dados internacional sólida e credível que permite a comparação de desempenhos dos jovens e também a orientação internacional das políticas educativas.

### **Interesse dos jovens em Ciência e Tecnologia**

O relatório *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy Report* (OCDE, 2006) foi um documento que influenciou as políticas europeias de educação, sendo muito citado em diversos documentos oficiais e tomadas de posição, por exemplo pela UE como atrás já foi referido. Este estudo analisa dados relativos a dezanove países (onze europeus, incluindo Portugal) e permite concluir que a proporção de jovens em cursos científicos foi diminuindo ao longo do intervalo de tempo 1993-2003, embora globalmente se tenha verificado um aumento do número de jovens europeus que ingressou no ensino superior. A interpretação dos dados revelou, também, que em vários países europeus ainda existe assimetria de género no que respeita à escolha de áreas científicas, verificando-se que estas parecem ser menos atrativas para as raparigas.

Este estudo defende que as escolhas dos alunos dependem da imagem que os jovens constroem acerca das profissões nas áreas de ciência e de tecnologia, sendo influenciadas pelos conteúdos dos currículos de ciências e pelas práticas dos seus professores de ciências.

Este relatório recomenda a necessidade de preparar os professores para criarem contextos interessantes para o ensino de tópicos de ciência e tecnologia, para serem capazes de promover a multidisciplinaridade, para desenvolverem um ensino que proporcione a familiarização com

---

<sup>28</sup> Dados disponíveis em <http://www.oecd.org/pisa/participatingcountriseconomies/>.

formas de pensamento científico, bem como para poderem desenvolver dinâmicas de aprendizagem que envolvam processos de interações entre os alunos.

As recomendações de mudança patentes neste relatório estendem-se também aos currículos, sugerindo que devem proporcionar uma imagem adequada de ciência e de trabalho científico, centrada em tópicos de ciência e tecnologia mais modernos e socialmente relevantes.

Curricula should be redesigned to better reflect the reality of modern science and technology, and to emphasise their contributions to society. Specific actions can focus on encounters with S&T professionals, exposure to cutting-edge science and technology and their applications in modern life, debates on the role and social relevance of S&T, and actions directed towards a “humanisation” of science teaching. Teaching should also concentrate more on scientific concepts and methods rather than on retaining information only. These goals are particularly important in secondary education.

(OCDE, 2006, p. 10)

### ***Outros estudos relacionados com o ensino, a aprendizagem e a avaliação***

A OCDE tem promovido o desenvolvimento de muitos outros estudos e relatórios centrados em aspetos de educação em geral, que pontualmente abordam aspetos relativos ao ensino de ciências, ou também de algum modo o influenciam, embora não possuem qualquer carácter prescritivo ou vinculativo para os estados que integram a organização. Apresentam-se, a título ilustrativo, alguns exemplos.

#### **A Educação em Revista: Indicadores da OCDE**

*Education at a Glance: OECD Indicators* é uma publicação anual (desde 2004) que apresenta e analisa informação estatística precisa e relevante sobre o estado da educação no mundo inteiro, tendo em conta os fatores contextuais que moldam esses resultados. Oferece dados sobre estrutura, financiamento e desempenho dos sistemas educativos dos estados membros da OCDE (como Portugal), bem como de outros que também disponibilizam os seus dados<sup>29</sup>.

The OECD Directorate for Education devotes a major effort to the development and analysis of the quantitative, internationally comparable indicators [...]. These indicators enable educational policy makers and practitioners alike to see their education systems in light of other countries' performance and, together with the OECD's country policy reviews, are designed to support and review the efforts that governments are making towards policy reform.

(OCDE, 2012, p. 3)

---

<sup>29</sup> Participam países que pertencem ao grupo G20 e não são membros da OCDE.

Os dados estatísticos apresentados em *Education at a Glance* servem uma gama larga de interesses e de usuários. Permitem que decisores políticos, investigadores, profissionais do ensino, ou os cidadãos em geral, possam refletir sobre os seus sistemas de ensino, tendo em conta o desempenho de outros países e, em conjunto com as críticas da OCDE, avaliar esforços de reformas e perspetivar possíveis tomadas de decisão.

### **As práticas dos professores**

Outros dois exemplos de relatório da OCDE que contêm dados sobre o trabalho dos professores portugueses e a realidade educativa nacional são os seguintes: *Creating effective teaching and learning environments. First results from TALIS* (OCDE, 2009), e *Review on Evaluation and Assessment Frameworks Portugal 2012* (Santiago, Donaldson, Looney, & Nusche, 2012).

O primeiro relatório reporta os resultados do estudo internacional sobre ensino e aprendizagem *Teaching and Learning International Survey* (TALIS) da OCDE<sup>30</sup>. Embora este estudo seja restrito ao nível de ensino ISCE2 os resultados permitem estabelecer uma comparação internacional sobre condições de ensino e de aprendizagem que podem ser fatores suscetíveis de explicar alguns dos resultados de aprendizagem reveladas pelos estudos PISA. O relatório examina aspetos relacionados com o desenvolvimento profissional dos professores, as suas conceções e práticas de ensino, avaliação e retorno recebido pelos professores, e ainda aspetos de gestão escolar.

O estudo relativo à natureza das conceções e práticas de ensino dos professores considera duas dimensões: a perspetiva transmissiva em oposição a uma visão construtivista, tomando alguns indicadores documentados na literatura da especialidade.

Através da análise estatística dos dados verificou-se que existe relação entre as conceções dos professores e as suas práticas de sala de aula. Em particular, concluiu-se que os professores que desenvolvem aulas baseadas no questionamento, promovendo um ensino centrado no aluno, isto é, dando-lhes um papel ativo em atividades de resolução de problemas, são aqueles que revelam ter uma visão de ensino construtivista. Apurou-se, portanto, que *as conceções construtivistas estão associadas ao uso mais frequente de práticas que visam a criação de um ambiente de aprendizagem estimulante, desafiador, adaptado individualmente, que fornecem suporte e apoio à construção de conhecimento dos alunos* (OCDE, 2009, p. 118).

---

<sup>30</sup> Foram recolhidos dados relativos a 23 sistemas de ensino, incluindo de Portugal (apenas 17 países são membros da OCDE), envolvendo 173 escolas e 3064 professores.



Não se verificou consistência tão evidente entre as práticas de ensino mais estruturadas (focadas essencialmente na exposição dos tópicos referidos em metas de aprendizagem, revisão de conceitos, realização e correção de exercícios ou verificação de saberes) e as concepções transmissivas de ensino dos professores.

Os resultados do estudo TALIS relativos a Portugal revelam que as duas abordagens de ensino – transmissiva e construtivista – coexistem, de forma quase equitativa, nas práticas dos professores portugueses à semelhança do que acontece em outros países do sul e do leste europeu. Curiosamente o estudo apurou que as concepções e práticas construtivistas de ensino são mais frequentes nos professores género feminino, assim como são também as professoras que revelam maior abertura para desenvolver trabalho colaborativo com os seus pares (p. 113-114).

Por sua vez o relatório *Review on Evaluation and Assessment Frameworks Portugal 2012* insere-se num conjunto de estudos que visa compreender em que medida os processos de avaliação estão a ser usados pelos sistemas educativos para melhorar aspetos de qualidade, equidade e eficácia educativa. Nesse sentido o relatório analisa os processos que são mobilizados para avaliar as aprendizagens dos alunos, o desempenho dos professores, e a qualidade do serviço prestado pelas escolas. A recolha de dados envolveu, para além de outros aspetos, visita a escolas e entrevistas a professores.

Em termos gerais este estudo sublinha que apesar das melhorias verificadas na última década o ensino em Portugal se mantém um desafio, sendo o país da OCDE com o menor nível de educação na população trabalhadora, com apenas um terço dos habitantes entre os 25 e os 64 anos a ter frequentado o ensino secundário (em 2009 a média da OCDE era 73%).

No que respeita à avaliação das aprendizagens dos alunos, o relatório conclui que nas práticas de avaliação formativas dos professores portugueses o *feedback* tende a ser focado nos desempenhos de testes em vez de se centrar mais nos processos de aprendizagem. Embora este *feedback* sobre os resultados também seja importante, caso não seja integrado numa ampla gama de evidências sobre a aprendizagem reflete uma concetualização de aprendizagem mais behaviorista do que consentânea com princípios construtivistas (Santiago, et al., 2012, p. 57).

Embora este relatório não disponibilize dados relativos à especificidade do ensino das ciências, pelo que se tomam os dados com globais e transversais a todas especialidades, considera-se que apresenta evidências coerentes com os resultados do relatório relativo ao estudo TALIS. Ou seja, as características de pendor behaviorista que foram apontadas nas práticas e avaliação dos professores portugueses são coerentes com uma reduzida generalização de concepções de ensino

e de avaliação consentâneas com perspectivas construtivistas de aprendizagem reveladas por este estudo de 2012.

### 2.2.3 Contributos da UNESCO para o ensino de ciências

As Nações Unidas criaram, em 1945, o organismo United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization<sup>31</sup> (UNESCO) com o principal objetivo de contribuir para a paz, desenvolvimento humano e segurança no mundo. As suas áreas estratégicas de intervenção são a educação, a ciência, a cultura e a comunicação, assumindo a missão de promover o pluralismo, a autonomia e a participação na sociedade do conhecimento, valorizando a diversidade das culturas.

Entre as tarefas da UNESCO no âmbito da sua missão, encontra-se a de promover a expansão e a melhoria da qualidade da educação, entendida como direito fundamental do indivíduo e instrumento essencial para uma política de diálogo entre os cidadãos e os Estados. O lema Educação Para Todos implica o combate às discriminações no acesso ao ensino e a educação contínua ao longo da vida, como meio de melhorar a adaptação às transformações do mundo atual.

(<http://www.unesco.pt/cgi-bin/educacao/educacao.php>)

A UNESCO não poderá ser comparada à OCDE ou à UE em termos de influência política nos países desenvolvidos, mas tem sido, seguramente, a maior fonte de ideias e de suporte para introduzir mudanças nos países em vias de desenvolvimento (Fensham, 2009).

A UNESCO tem influenciado a educação a nível mundial através de aconselhamento técnico, edição de documentos orientadores de intervenções de formação e ensino, bem como através da realização de projetos inovadores, envolvendo peritos e agentes da sociedade civil. A UNESCO também publica material formativo, apoia e promove a realização de conferências internacionais e a partilha de informação, promovendo redes de trabalho e de cooperação internacional para a educação.

Ao longo dos anos a UNESCO tem apoiado bastante a realização de conferências internacionais sobre aspetos relacionados com a educação em geral e a educação científica em particular, patrocinando também a publicação de diversos documentos, de autor ou comissionados, nomeadamente sínteses de conclusões de encontros e de conferências.

---

<sup>31</sup> A UNESCO estabelece ligação com os Ministérios de Educação dos 191 estados-membros. A Comissão Nacional Portuguesa surgiu em 1979 e o seu funcionamento encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei nº 58/2003 de 1 de Abril.

Através de iniciativas bastante diversificadas a UNESCO tem dado um efetivo incentivo à reflexão e ao trabalho de educadores e de decisores políticos, um pouco por todo o mundo, contribuindo para orientar reformas educacionais, com o desígnio de promover a equidade de acesso a uma educação científica de qualidade.

Os exemplos que seguidamente se enumeram e sumariamente se caracterizam permitem ilustrar o papel influente que esta organização tem tido na regulação mundial de aspetos de educação em geral e, muitas vezes, de educação científica em particular.

### ***Iniciativas centradas em questões de educação em geral***

A UNESCO publica, regularmente, relatórios globais e sectoriais sobre educação<sup>32</sup>, assim como e de estudos internacionais que analisam problemas e prioridades educativas. Estes estudos são geralmente conduzidos por comissões presididas por peritos de reconhecido mérito que, para além de tentarem diagnosticar problemas, se preocupam em apresentar recomendações voltadas para a implementação de ações inovadoras. Historicamente, e como exemplo, podem referir-se os relatórios *A Crise Mundial da Educação – uma análise sistémica* (Coombes, 1968), *Aprender a Ser* (Faure et al., 1972), no qual se introduz o conceito de aprendizagem permanente ao longo da vida, ou ainda *Educação: Um Tesouro a descobrir* (Delors, 1996).

Jacques Delors presidiu à *Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI* que foi criada pela Conferência *Geral da UNESCO*, no início de 1993, com o propósito de refletir sobre o que deve significar educar e aprender no século XXI.

No relatório final, intitulado *Educação: um tesouro a descobrir* (Delors, 1996), a referida comissão apresenta o que considera deverem ser os quatro pilares, ou bases, da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver em conjunto.

A comissão presidida por Delors também definiu linhas orientadoras da implementação do projeto de educação pretendido, tomando em consideração as características da sociedade da altura, as potencialidades dos avanços científicos e tecnológicos, mas também os problemas que decorrem da assimetria de oportunidades, ou da degradação dos recursos naturais. Para além de uma enumeração de princípios essas orientações referem-se aos *propósitos de cursos, a métodos*

---

<sup>32</sup> Por exemplo: *Relatórios globais sobre educação* 1991, 1993, 1995, 1998, 2000 e 2010; *Relatórios sobre a diversidade cultural no mundo* 1998, 2000 e 2009; *Relatórios globais sobre a Ciência*, 1993, 1996, 1998, 2005 e 2010; ou ainda *Relatório Global sobre Aprendizagem e Educação de Adultos*, 2009.

*e conteúdos de ensino, assim como a condições necessárias à sua eficácia* (UNESCO, 1996, p. 21).

Encontram-se, por exemplo, as seguintes recomendações para o ensino das ciências:

Ensinar ciências segundo uma problemática sistémica, que permita retirar conhecimentos da observação do meio envolvente natural ou artificial; mobilizar os conhecimentos tácitos de todos, incluindo os das gerações mais velhas (processos de rodízio dos campos, problemas de erosão dos solos, riscos naturais...); [...] projetos pluridisciplinares fazendo, por exemplo, intervir as ciências sociais – história, sociologia, geografia... – sem deixar de tratar da especificidade local.

(UNESCO, 1996, p. 84)

Analisando um outro exemplo relacionado com as prioridades que foram sendo estabelecidas pela UNESCO para educação destaca-se o documento *The six education for all goals*, aprovado no *Fórum Mundial da Educação para Todos* que decorreu em Dakar, em 2000<sup>33</sup>. Neste documento identificam-se quais são os objetivos fundamentais que se desejam ver alcançados até 2015, em todo o mundo, de modo a satisfazer as necessidades de aprendizagem de todas as crianças, jovens e adultos: (i) ampliar a proteção e a educação das crianças, especialmente as mais desfavorecidas; (ii) garantir uma educação básica, obrigatória, gratuita e de boa qualidade a todas as crianças; (iii) fomentar o acesso de jovens e adultos à educação e a programas de preparação para a vida ativa; (iv) aumentar em 50% o número de adultos alfabetizados; (v) eliminar as disparidades de género no acesso aos diferentes níveis de educação; (vi) melhorar a qualidade da educação em todos os aspetos (UNESCO, 2000). A partir desta conferência passaram a ser publicados os relatórios *Education for All*<sup>34</sup> (EFA).

Em 2002 decorreu um encontro internacional, sob a coordenação da UNESCO, do qual resultou a publicação da obra *Literacy as Freedom* (Robinson, 2003). Este documento defende que a educação é um direito fundamental de todos os cidadãos e uma condição necessária para enfrentar os desafios da vida na medida em que possibilita a compreensão das questões atuais e, assim, permite que todos possam efetivamente participar na sociedade, na política e na economia. Deste modo assume-se que o investimento na educação, promovendo a alfabetização *de todos*, constitui um esforço para garantir a paz, o respeito e o intercâmbio de saberes num mundo globalizado.

---

<sup>33</sup> Avaliaram-se as metas de alfabetização estabelecidas em 1990, na Conferência Mundial sobre Educação para Todos que decorreu em Jomtien (Tailândia).

<sup>34</sup> Publicação com periodicidade de 12 a 18 meses, incluindo dados estatísticos relativos aos objetivos EFA. Cada relatório centra-se mais especificamente em um dos temas mais relevantes para os objetivos EFA.

Com o objetivo sensibilizar e concertar esforços que sirvam para modificar aspetos considerados emergentes<sup>35</sup> a UNESCO promove e apoia ações que se inscrevem em Décadas temáticas e dias internacionais que sendo iniciativas reconhecidas pelas Nações Unidas adquirem, pelo menos, um grande impacto mediático e alguns apoios governamentais.

### ***Iniciativas centradas em questões de educação científica***

No âmbito da iniciativa das décadas, importa salientar que nos últimos anos as escolhas das temáticas destacam problemáticas que envolvem aspetos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais.

A proclamação da *Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável* (2005-2014), em Dezembro de 2002, pela Assembleia Geral das Nações Unidas, sob coordenação da UNESCO pode considerar-se uma iniciativa que valoriza a importância de desenvolver uma alfabetização específica e capaz de fazer face à situação de emergência planetária que atualmente vivemos (Vilches & Gil, 2007), a qual decorre da forma como os seres humanos têm utilizado os recursos naturais da Terra e contribuído para a sua destruição.

Controlar e minimizar os problemas ambientais e humanos decorrentes da degradação e da exaustão dos recursos naturais do planeta constitui um desafio que obriga à concertação de contributos científicos e sociais, carecendo do envolvimento de todos os seres humanos. Apela-se, por um lado, para que sejam mobilizados contributos científico-tecnológicos e exige-se, por outro, que se desenvolvam intervenções educativas específicas e tão abrangentes quanto possível, pois está em causa a necessidade de *todos* – individualmente, em grupos sociais, empresariais, ou governamentais – assumirem o exercício de uma cidadania informada, responsável e solidária.

Para que esse empreendimento seja possível de concretizar importa que os cidadãos sejam capazes de compreender os problemas ambientais, conhecer alternativas, e possuir abertura para mudar de comportamentos e de atitudes. Este objetivo de sustentabilidade supõe iniciativas formativas e educativas específicas, de abordagem de conteúdos científicos, mas também de

---

<sup>35</sup> Por exemplo: Década das Nações Unidas da Educação para a Alfabetização/ Literacia (2003-2012); Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014); Década Internacional para a ação “Água para a Vida” (2005-2015); ou ainda, Década das Nações Unidas sobre a Biodiversidade (2011-2020). ([http://www.unesco.pt/cgi-bin/info\\_e\\_docs/info\\_e\\_docs.php](http://www.unesco.pt/cgi-bin/info_e_docs/info_e_docs.php))

reflexão ética. Esta necessidade urgente de promoção de literacia desafia a organização dos sistemas educativos e as competências dos professores (Hopkins & McKeown, 2005; Sá, 2008).

Do mesmo modo, a Década Internacional da Água para a Vida (2005-2015<sup>36</sup>) e a Década das Nações Unidas sobre a Biodiversidade (2011-2020) também subentendem iniciativas de alfabetização científica dos jovens e demais cidadãos, sensibilizando e preparando as pessoas para compreenderem os problemas e saberem lidar com as soluções científico-tecnológicas que já existem disponíveis.

A Conferência Mundial *Ciência para o Século XXI: Um Novo Compromisso* realizou-se em Budapeste, em Julho de 1999, foi também patrocinada pela UNESCO, em parceria com a ICSU<sup>37</sup>. Tratou-se de um acontecimento importante porque afirmou uma nova forma de olhar as finalidades da ciência e do ensino das ciências.

A síntese dos trabalhos desta conferência salienta o reconhecimento de que o conhecimento científico se tornou um fator de poder nas sociedades atuais: tanto em termos de progresso económico dos estados, como de recurso para compreender os fenómenos naturais e sociais pelos cidadãos. Perspetivou-se que esse papel será ainda mais relevante no futuro, à medida que se complexificarem as relações da ciência e da tecnologia com a sociedade e o ambiente, pelo que se defendeu que o ensino científico e tecnológico seja tornado um bem acessível a todos os povos.

Por outro lado, as recomendações dos participantes na conferência também salientaram que os programas de ensino de ciências devem contemplar aspetos que vão para além dos conceitos: nomeadamente tópicos de história e filosofia das ciências, aspetos relacionados com o impacto cultural da ciência, assim como oportunidades para os alunos aprenderem a resolver problemas específicos que ilustrem a necessidade da sociedade utilizar conhecimentos e aptidões científicas e tecnológicas (UNESCO & ICSU, 1999).

---

<sup>36</sup> Período de vigência determinado pela assembleia geral da ONU, na resolução A/RES/58/217: *Proclaims the period from 2005 to 2015 the International Decade for Action, "Water for Life", to commence on World Water Day, 22 March 2005.* ([http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/58/217](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/58/217))

<sup>37</sup> *International Council for Science (ICSU)*. Trata-se de organização não-governamental que existe desde 1931 com o objetivo de promover a atividade científica internacional em benefício da humanidade. Possui 120 membros e representantes de 30 sociedades científicas internacionais. (<http://www.icsu.org/>)

### Publicações orientadoras de práticas de ensino de ciências

Centrando a análise das ações da UNESCO especificamente nas questões da educação científica e na promoção da qualidade do ensino das ciências será interessante lembrar que no passado a UNESCO chegou a publicar livros para apoiar diretamente as práticas dos professores de ciências, especialmente em épocas marcadas pela escassez de recursos desta natureza, assumindo o propósito de assim contribuir para os ajudar a melhorar a qualidade das suas práticas de ensino.

Reporta-se ao final da segunda guerra mundial a publicação do livro *Suggestions for Science Teachers in Devastated Countries*<sup>38</sup> que teve grande sucesso, visto nessa altura as orientações e os equipamentos relacionados com o ensino prático de ciências serem escassos ou inexistentes. Em 1956 surge o livro *Unesco Source Book for Science Teaching* que se veio a tornar uma obra de referência para professores de ciências em todo o mundo, chegando a ter 24 edições e tradução para trinta línguas.

Neste livro, para além da descrição ilustrada de dezenas trabalhos práticos, verifica-se que o texto introdutório desta obra defende, explicitamente, perspectivas didáticas de ensino de ciências que se podem considerar inovadoras para os anos de 1950, como por exemplo a valorização das aprendizagens de natureza procedimental, ou a recomendação do estudo de situações do quotidiano dos alunos; o trabalho colaborativo é também apresentado nesta obra como uma dinâmica de ensino e de aprendizagem tão válida quanto o trabalho individual.

Pour que les notions scientifiques puissent être vraiment assimilées, elles doivent faire l'objet d'expériences [...] ces notions sont intimement liées à la vie quotidienne de chaque écolier ou écolière qu'il n'est pas nécessaire de se limiter pour les étudier aux manuels et aux cours. En chaque point du globe, les objets sur lesquels partout les sciences sont partie intégrante du milieu immédiat [...] le maître ne se trouve pas dépourvu de matériel de première mais pour les leçons de choses.

Convaincu que les sciences et la méthode scientifique doivent occuper une place de premier plan dans tout le programme moderne d'enseignement, l'Unesco publie ce livre en espérant qu'il aidera les professeurs de science du monde entière à accomplir leur importante mission.

Cet ouvrage part du principe que la meilleure manière d'étudier et d'enseigner les sciences consiste à résoudre, individuellement ou en groupe des problèmes concrets...

(UNESCO, 1957, pp. 7-8)

---

<sup>38</sup> O livro, da autoria de J. Stephenson, foi publicado pela UNESCO em 1948. Em 29/01/1949, a revista *Nature*, 163(4135), na secção *News*, p.165, apresenta esta obra do seguinte modo: *The booklet has been prepared by Mr. J. P. Stephenson, science master at the City of London School, who first explains how science teaching can be commenced without the use of apparatus and then shows how equipment for experiments in astronomy, meteorology, heat, light, magnetism, electricity, chemistry and biology can be improvised from materials such as wood, glass-tube, wire, nails, bottles and other household articles.* (<http://www.nature.com/nature/journal/v163/n4135/index.html>)

Numa edição de 1973 salienta-se que a revisão do texto inicial teve a supervisão de *Science Teaching Center of the University of Maryland* e incorporou sugestões proferidas por associações profissionais, como *World Confederation of Organizations of the Teaching Profession*. Reitera-se o valor da dimensão experimental do ensino das ciências e a importância de promover a sua ligação à vida dos alunos; volta a valorizar-se a dimensão de trabalho colaborativo e admite-se que os alunos possam aprender realizando atividades práticas em clubes de ciência.

Science is so close to the life of every girl and boy ... The world within us, beneath us, around us and above us ...provides an inexhaustible supply of phenomena which can be used as the subject-matter of science teaching...

[...] if pupils are to have the breadth of view needed to tackle the problems arising from the application of science to their everyday lives, they should be equipped to do so through science teaching which is broadly based.

In view of the far-reaching nature of recent advances in the approach and methodology of science teaching, no attempt has been made to include within this single volume suggestions concerning comprehensive teaching strategies. These will be contained in a companion volume, the "Unesco Handbook for Science Teachers", which will also cover aspects of the learning process in children, and sociological considerations as they relate to the activities of practising school science teachers.

(UNESCO, 1973, p. 10)

Na conferência *Textbooks, Curricula, Teacher Training, and the Promotion of Peace and Respect for Diversity*, que decorreu em 2003, realizada em Washington DC, sob o patrocínio do Banco Mundial, a UNESCO apresenta um balanço de 50 anos de atividade, enumerando o elevado acervo dos seus contributos educativos, tanto na definição de convenções internacionais<sup>39</sup>, como na celebração de acordos<sup>40</sup>, no apoio à realização de iniciativas e à cooperação<sup>41</sup>, bem como em termos de publicações destinadas a apoiar as práticas dos professores como atrás já foi referido<sup>42</sup> (UNESCO, 2003).

---

<sup>39</sup> Destaca-se, por exemplo, *United Nations Universal Declaration of Human Rights* proclamada pela resolução da assembleia geral, resolução 217 A (III), dezembro de 1948.

<sup>40</sup> Por exemplo *International Decade for a Culture of Peace and Non-Violence for the Children of the World, 2001 -2010, adopted by the General Assembly*, adotada pela assembleia geral, 29 de novembro de 2000 (A/RES/55/47).

<sup>41</sup> Nomeadamente *Learning to Live Together - The 46th International Conference on Education*, 5-8 de setembro de 2001, Geneva.

<sup>42</sup> Para além dos exemplos já referidos no texto: *UNESCO Handbook for Biology Teachers in Africa*, UNESCO, 1986; *Guide de l'UNESCO pour les professeurs de sciences*, UNESCO, 1981.



### **Publicação sobre aspetos de educação em ciência, tecnologia e ambiente**

A publicação *Connect – International Science, Technology & Environmental Education Newsletter* divulga iniciativas apoiadas pela UNESCO e suas principais conclusões, assim como tomadas de posição ou publicações que visam ajudar a repensar o papel da educação científico-tecnológica na formação dos cidadãos e a reconsiderar a natureza das práticas dos professores.

We assume that science education is based not only on the evolution and differentiation of ideas in the very history of science and the different viewpoints of the students concerning knowledge but moreover, on the history of the person who learns to understand science under epistemological suppositions that are implicit – or explicit – in the teacher’s mind.

(UNESCO, 2006a, p. 1)

... natural science teachers ... transmit a normative and deterministic image of science bearing little relationship to the cultural, social or political (including ideological-philosophical) contexts through which scientists have contributed to the systematic, continuous and permanent development of knowledge through the ages, thereby distorting the theoretical models of science and science teaching.

(UNESCO, 2006a, p. 3)

UNESCO understands that ESD is about values, principles and behaviours that we have to know, share and practice whenever and wherever... UNESCO is concerned about the quality of education, and more particularly about what, where, when, why and how learners learn... Enable learners to understand ... the nature of inter-disciplinarity; ... Instil in learners the ability and will to integrate sustainable living practices, for themselves and others, in their daily lives.

(UNESCO, 2006b, p. 4)

### **Documentos orientadores de políticas de educação científica**

A UNESCO também tem dirigido grande parte das suas ações aos decisores políticos, pretendendo impulsionar o diálogo entre os estados membros e desafiando-os a introduzirem reformas promotoras de maior equidade e qualidade no acesso à educação científica de todos.

Assim destacam-se, por exemplo, os documentos *Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education* (Jenkins, 2003) e *Science Education Policy-making: eleven emerging issues* (Fensham, 2008), ambos patrocinados pela UNESCO e particularmente dirigidos aos decisores e governantes políticos, nos quais se assume que é necessário promover a renovação da educação em ciências.

Estes documentos alertam para a necessidade dos estados considerarem a educação científica dos jovens como uma prioridade das suas políticas, como uma condição de desenvolvimento económico e de bem-estar futuro dos seus cidadãos, uma vez que as questões políticas e sociais da atualidade são fortemente influenciadas por aspetos de natureza científica e tecnológica.

*Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education* (Jenkins, 2003) centra-se mais especificamente em aspetos de promoção da educação de nível secundário em ciências e tecnologia. Se por um lado se assume que este nível de ensino tem particularidades que o distinguem dos demais, também não se omite que as suas responsabilidades educativas são distintas em diferentes sistemas educativos, nomeadamente em função da percentagem de jovens que efetivamente acede a esse nível de ensino.

Jenkins (2003) alerta para a necessidade de considerar que a leitura das recomendações apresentadas no documento exigem uma leitura reportada à *realidade de cada país ou sistema de ensino*, devendo prever-se que *as mudanças só serão efetivas se os professores forem considerados parte integrante dos processos de implementação política das mudanças* (p. 5), bem como assumir que uma *política de reforma deve considerar todos os elementos da prática profissional de modo coerente e integrado, incluindo, orientações didáticas e de avaliação de aprendizagens, recursos educativos e formação de professores* (p. 9).

As áreas de intervenção consideradas neste documento são diversas, nomeadamente, as finalidades e a organização dos currículos de ciências, assim como as condições necessárias à sua implementação; nomeadamente no que diz respeito aos recursos materiais, às questões relacionadas com a formação e a seleção dos professores, à promoção da equidade de género no acesso à educação científica, assim como às metodologias de ensino e de avaliação das aprendizagens entendidas como fatores determinantes da qualidade da educação em ciências.

Por seu lado, *Science Education Policy-making: eleven emerging issues* (Fensham, 2008) é um documento que traduz as principais conclusões da conferência *World Conference on Science and Technology Education* que decorreu em Perth, na Austrália<sup>43</sup>, em Julho de 2007, com o apoio da UNESCO. Esse encontro científico reuniu perspetivas e agentes diversificados, tais como investigadores de educação em ciência, educadores e professores, cientistas, decisores políticos e representantes de associação de professores de ciências.

---

<sup>43</sup> Envolveu representantes de mais de 50 países e foi dinamizada pela Australian Science Teacher Association e International Council of Associations for Science Education com o apoio da UNESCO.

As áreas problemáticas que se encontram identificadas em *Science Education Policy-making: eleven emerging issues* são variadas, mas globalmente pode-se considerar que vão ao encontro das que já haviam sido enumeradas cinco anos antes por Edgar Jenkins (2003) em *Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education*: desadequação das práticas de ensino dos professores de ciências; problemas ao nível dos seus processos de formação e de retenção dos mais qualificados; falta de recursos destinados à promoção da educação científica; existência de conceções públicas de ciência e de trabalho científico desadequadas; desajuste dos currículos face aos interesses sobre ciência e tecnologia e aos desafios que atualmente dominam a vida dos jovens.

Ambos os documentos apresentam orientações políticas na forma de *policy guidelines* (Jenkins, 2003) ou *recommendations* (Fensham, 2008), enquadradas pela mobilização de resultados de investigação educacional, ou de estudos internacionais. Desse modo são apresentadas orientações estratégicas, assim como sugestões concretas de mudança, operacionalizáveis pelos governantes que desejem assumir os desafios de melhorar a educação em ciências nos seus países.

Apresentam-se, em seguida, alguns desses aspetos, especialmente os que se relacionam mais diretamente com as práticas dos professores de ciências de nível secundário.

Decidir o que é que os alunos devem aprender é um processo altamente controverso e político, pois decorre de compromissos diversos e envolve pressupostos e valores. Para além das necessidades educacionais e aspirações dos cidadãos, a educação em ciências deveria ponderar prioridades nacionais, regionais ou locais, preocupações sociais ou ambientais, bem como solicitações da indústria ou de outros sectores laborais (Jenkins, 2003). No entanto é fundamental que os currículos definam, com clareza, quais as finalidades da educação em ciência, para cada nível de ensino, para que seja possível identificar quais as melhores práticas de ensino que os professores devem adotar (Fensham, 2008).

Nos níveis de ensino mais elementares os currículos deveriam promover um ensino integrado de ciências, com carácter inter ou transdisciplinar. A decisão do momento escolar em que se passaria a adotar um ensino de ciências mais especializado, deveria equacionar, ente outros fatores, as taxas de participação dos jovens no ensino secundário e no ensino superior (Jenkins, 2003).

O nível secundário deve dispor de cursos com ênfase distinta na profundidade e na forma de abordar os conteúdos científicos: uma via opcional orientada para o prosseguimento de estudos

superiores em ciências e, em alternativa, uma outra via mais orientada para preocupações profissionais, sociais, pessoais ou ambientais (Fensham, 2008).

Os objetivos da educação em ciências deveriam ser claramente orientados para a promover uma maior compreensão pública da ciência, devendo o conceito de literacia científica ser devidamente adaptado à cultura e aos valores locais e às mais amplas necessidades pessoais, sociais e económicas que cada sistema de ensino pretenda promover (Jenkins, 2003).

Verifica-se que o apelo à literacia científica e tecnológica para todos (UNESCO, 1993, 1994) tem sido entendido de diferentes modos pelos estados e mesmo na comunidade de educadores de ciências.

Assim, embora seja consensual que todo currículo de ciências deva contemplar esta dimensão – incluindo também o ensino mais especializado destinado à formação dos jovens que pretendem prosseguir estudos científicos – afigura-se fundamental que os documentos curriculares identifiquem que conhecimentos e que competências é que os alunos devem evidenciar em cada nível de escolaridade, evitando-se que a *Literacia Científica* surja apenas enunciada como um objetivo que deve ser considerado na educação em ciências (Fensham, 2008).

A implementação de um currículo de ciência é fortemente influenciada por aquilo que tem de ser ensinado, mas também pela forma como se prevê que essas aprendizagens sejam avaliadas (Jenkins, 2003), pelo que uma renovação educativa poderá exigir que se façam alterações ao nível dos processos de avaliação das aprendizagens, uma vez que estes são um fator curricular determinante da qualidade de aprendizagem em ciências (Fensham, 2008).

O papel do professor é muito importante nos processos de renovação que se pretendam operar ao nível da educação científica. Os problemas que a educação científica atualmente enfrenta, nomeadamente ao nível da falta de interesse dos alunos, estarão relacionados com a forma como a ciência é ensinada nas escolas, nomeadamente através do uso preponderante de metodologias transmissivas e de abordagens descontextualizadas (Fensham, 2008; Jenkins, 2003).

Poderá admitir-se que as práticas de ensino dos professores traduzam a forma como estes interpretam e julgam dever concretizar as propostas curriculares oficiais, face ao às condições contextuais em que exercem as suas funções docentes, determinando, assim, a natureza do currículo que efetivamente chega aos alunos.

Deste modo é previsível que existam diferenças substanciais entre o currículo *intencional*, o currículo *implementado* e aquele que é *aprendido* pelos alunos. A redução de desfasamentos

desta natureza exige que a introdução de processos de mudança valorize a necessidade de clarificar o que é pretendido ao nível da sala de aula, bem como a orientação e a monitorização das práticas de ensino dos professores (Jenkins, 2003).

Peter Fensham (2008) recomenda explicitamente a necessidade de os decisores políticos determinarem que sejam considerados os seguintes aspetos nos processos de ensino de ciências:

- os interesses pessoais e sociais *em e sobre* ciência sejam tomados como referência nas decisões de implementação curricular, nomeadamente na definição de conteúdos, orientações didáticas e de avaliação;
- os currículos devem ser progressivamente ajustados de modo a proporcionar abordagens contextualizadas de ensino-aprendizagem em todos os níveis ensino, valorizando as interações ciência e tecnologia;
- as abordagens de ensino devem ser equilibrada no que respeita à ênfase atribuída aos conteúdos de ciência e aos processos inerentes à construção desse conhecimento, ou seja deverá haver uma valorização equitativa de saberes substantivos e de saberes inerente à natureza da ciência;
- as investigações (*inquiry*) de nível escolar sejam promovidas em todos os níveis de ensino;
- os processos que envolvam a problematização de situações da vida real devem ser promovidos, ilustrando interações importantes da ciência e da tecnologia, e destes com outros tipos de conhecimentos, assim como dos valores que os suportam na sociedade.

Numa mesma linha, Edgar Jenkins (2003) também havia proposto muitas destas recomendações, mas enfatiza que algumas competências científicas e tecnológicas só podem ser construídas se os alunos desenvolverem atividades práticas.

O autor reconhece que embora estas atividades possam exigir recursos específicos, mesmo ao nível do ensino secundário, *muitas poderão ser concretizáveis em espaços comuns e com materiais de baixo custo* (p.30). Defende que, em termos gerais, os alunos *aprendem de forma mais eficaz quando são ativamente envolvidos na sua própria aprendizagem*, apreciando a relevância dos seus estudos e *recebendo feedback regular e construtivo sobre o seu progresso de aprendizagem* (p. 26).

Jenkins também salienta que os professores devem ser capazes de proporcionar experiências diversificadas de aprendizagem aos alunos, em ambientes diversos – nomeadamente em sala de aula, em oficinas, em laboratórios ou no campo – promovendo o seu interesse e a compreensão das interações que a ciência estabelece com outras áreas do saber, nomeadamente com a tecnologia e a sociedade. Reconhece-se, no entanto, que *este desafio exige que o professor conheça o contexto local e tecnologias familiares aos alunos, bem como competências para rentabilizar esses conhecimentos* na promoção da educação científica e tecnológica (2003, p.27).

A qualificação dos professores é, portanto, um dos aspetos considerados chave para a renovação da educação científica, pelo que será fundamental ponderar as implicações políticas e os benefícios educacionais decorrentes da necessidade de ter professores altamente qualificados na educação em ciências (Fensham, 2008; Jenkins, 2003).

Vários estudos anteriores e tomadas de posição (por exemplo, UNESCO, 1991)<sup>44</sup> revelam que muitos países ainda registam, essencialmente por razões de natureza cultural, um menor acesso das raparigas à educação em geral e, ou, à educação científica, em particular. Este problema exige políticas claras sobre questões de género dirigidas a escolas e outras instituições relacionadas com a educação científica e tecnológica, pois o esforço deverá ser alargado de modo a assegurar que os conteúdos curriculares, os materiais didáticos, bem como as práticas dos educadores em geral, cativem e facilitem o acesso das alunas à educação científica (Jenkins, 2003).

Maximizar o acesso dos alunos e alunas ao estudo das ciências, prevendo formas de superar fatores de discriminação de género, ou quaisquer outras desvantagens socioculturais, deverá ser uma meta das políticas educacionais e a preparação dos professores será fundamental para garantir que as suas práticas ultrapassem todas as barreiras de discriminação (Fensham, 2008).

---

<sup>44</sup> Os relatórios *The World's Women reports* são apresentados pela Divisão de Estatística da ONU (DESA - *Department for Economic and Social Affairs*) com intervalos de cinco anos e reportam-se à situação das mulheres de todo o mundo, no que respeita a aspetos socioeconómicos de discriminação de género, nomeadamente em educação. Estão publicados cinco relatórios (1990, 1995, 2000, 2005, 2010)

## 2.3 PRINCÍPIOS ORIENTADORES

A revisão apresentada nas seções 2.1 e 2.2 proporcionou uma visão global do vasto campo de influências a que está sujeito o ensino das ciências, desde os resultados da investigação científica que em mais de cinquenta anos foram sendo produzidos pela comunidade académica de didática das ciências, até às conclusões de estudos e recomendações que têm sido proferidas por organizações internacionais de reconhecido mérito e elevada influência social, política e económica, como UE, OCDE e UNESCO.

Trata-se de um acervo muito rico de informação, extenso e diverso, cuja mobilização conjunta, por todos os que de algum modo estejam interessados, ou envolvidos, nos sistemas de decisão que regulam o ensino não superior de ciências, exige processos de análise e síntese que permitam identificar conformidades e discrepâncias.

Esta secção propõe-se contribuir para a essa necessidade de síntese de informação, pretendendo responder à terceira questão que orientou a construção deste capítulo. Nesse sentido trata-se de uma abordagem que ensaia a delimitação de um quadro concetual sintético, global e consensual de referência para o ensino secundário de ciências, considerando contributos da investigação em didática de ciências e recomendações de organizações internacionais.

Pretendeu-se, neste exercício, identificar as conformidades concetuais existentes na informação publicada em cada um dos dois campos de influência, numa perspetiva que pudesse constituir-se como um referencial teórico, sintético, mas simultaneamente abrangente, adequado aos propósitos do estudo.

O texto desta secção começa por identificar e caracterizar aqueles que foram considerados os cinco aspetos didáticos consensuais, básicos e estruturantes das intervenções formais de ensino de ciências consideradas desejáveis (2.3.1), assim como explicar de que modo se essas cinco orientações-chave se articulam e inter-relacionam quando se perspetivam intervenções de ensino que visam a educação científica dos jovens (2.3.2).

### **2.3.1 Cinco orientações para o ensino de ciências – delimitação de um referencial**

Com base na síntese das revisões documentais efetuadas identificam-se cinco aspetos didáticos considerados concetualmente fundamentais que se constituem como elementos estruturantes de um ensino de ciências: a centralidade dos alunos; a contextualização do ensino; a realização de trabalhos práticos; a compreensão da natureza da ciência; e a articulação de disciplinas.

Estas componentes revelaram-se, por um lado, essenciais para responder aos desafios que a investigação em didática considera mais atuais em termos de educação científica dos jovens; e por outro lado também se revelaram consensualmente aceites por organizações supragovernamentais (UE, OCDE, UNESCO), cujas ações influenciam, à escala global, as políticas educativas dos estados.

A incorporação simultânea destas cinco componentes didáticas, tanto ao nível do desenho de currículos e programas de ciências, como ao nível das práticas de ensino dos professores, afigura-se essencial para transformar a natureza e a qualidade das aprendizagens dos alunos.

#### ***Centralidade dos alunos***

A perspetiva de ensino por questionamento, apresentada na secção 2.1, assenta numa conceção construtivista de aprendizagem, convicta da necessidade de atribuir aos alunos um estatuto central e ativo, no seu processo de aprendizagem.

Ao professor cabe também um papel muito importante, de organização de ambientes de aprendizagem que possibilitem o envolvimento cognitivo e afetivo dos alunos, estimulando as suas capacidades de pensar e agir, especialmente de forma crítica e autónoma (Anderman, Sinatra, & Gray, 2012). Esta perspetiva de ensinar por questionamento parte do pressuposto de que o aluno pode aprender por pesquisa.

Didaticamente exige que a tradição de ensino transmissivo que ainda predomina em muitas escolas (Osborne & Dillon, 2008) tenha de dar lugar a abordagens que envolvam os alunos em atividades que exijam o trabalho colaborativo e a comunicação em formato escrito e oral.

Em articulação com estas mudanças os professores terão de reconcetualizar as suas práticas de avaliação das aprendizagens, fazendo uso de uma maior variedade de modalidades avaliativas, nomeadamente diagnóstica e formativa, bem como desenvolvendo itens de avaliação mais exigentes, que possam cobrir uma vasta gama de competências.



Em continuidade com esta postura didática, os documentos da UE que foram analisados assumem que a sala de aula deve ser entendida como um espaço de diversidade de géneros, de grupos socioeconómicos, de capacidades ou incapacidades, de línguas maternas e de estilos de aprendizagem (European Commission, 2008a). Neste sentido outros documentos da UE recomendam que os professores adotem abordagens de ensino baseadas em processos de questionamento, orientados por problemas, ou questões abertas, que apelem ao raciocínio, ao diálogo, à discussão de pontos de vista e ao trabalho colaborativo (Eurydice, 2006, 2011; Rocard, et al., 2007).

Do mesmo modo, em documentos patrocinados pela UNESCO encontra-se um consistente apelo à centralidade dos alunos nos processos de ensino e de aprendizagem. Este repto é acompanhado pela valorização da ação dos professores, desafiando-os a terem em conta os interesses pessoais e sociais dos alunos, para que possam proporcionar experiências mais relevantes, enriquecedoras e diversificadas de aprendizagem (Fensham, 2008; Jenkins, 2003; UNESCO, 2006b).

Muitos dos apelos de mudança vão, pois, no sentido de substituir o ensino de ciências transmissivo, expositivo, predominantemente fatural e centrado nos conhecimentos do professor, por um ensino mais centrado no aluno e na relevância que as aprendizagens podem ter para a sua qualidade de vida.

Esta visão de ensino de ciências supõe que os professores valorizem as características dos alunos e do meio em que estes estão inseridos, tomando-os como elementos a considerar nas decisões de ensino; supõe, também, que os alunos devam ser ativamente envolvidos na sua própria aprendizagem, aprendendo conteúdos, mas também aprendendo a apreciar a relevância dos estudos que estão a realizar.

Esta mudança de perspetiva de ensino e de aprendizagem exige que sejam rentabilizadas as funções diagnóstica e formativa da avaliação, orientadas para identificar e resolver atempadamente problemas, na medida em que permitem que o professor possa tomar decisões fundamentadas de ensino e proporcionar *feedback* regular e construtivo aos alunos, ajudando-os a melhorar.

Em articulação com estas orientações avaliativas, recomenda-se a necessidade de romper com práticas de avaliação sumativa tradicionais excessivamente baseadas em testes que apenas avaliam as informações de que os alunos conseguiram memorizar, o que implica desenvolver instrumentos mais adequados que permitam aceder ao que de relevante os alunos aprenderam

(European Commission, 2004a; European Council, 2002; Fensham, 2008; Jenkins, 2003; Santiago, et al., 2012; UNESCO, 2006b).

### ***Contextualização do ensino***

Uma perspectiva de ensino de ciências de natureza construtivista e por questionamento supõe abordagens de ensino contextualizadas. Trata-se de promover aprendizagens significativas de conceitos e de processos científicos, mas também o desenvolvimento de atitudes e valores de forma integrada. A exploração de situações abertas com os alunos, que envolvam a exploração de inter-relações CTS são estratégias didáticas adequadas para este propósito.

A mobilização e a problematização de situações reais e atuais nas aulas de ciências, criteriosamente selecionadas face aos interesses dos alunos e face aos conceitos programáticos, permite que estes se envolvam cognitivamente e afetivamente em percursos de pesquisa de informação orientados por questões, compreendendo que os conteúdos são instrumentos importantes e indispensáveis para pensar, compreender e agir.

Os desafios de ensino lançados por vários documentos patrocinados pela UNESCO, pela UE ou mesmo pela OCDE envolvem recomendações explícitas que apelam à contextualização do ensino de ciências. Em alguns documentos destas organizações internacionais o ensino contextualizado de ciências é apresentado como uma orientação que supõe que o professor crie condições para que a aprendizagem dos conceitos científicos não ocorra dissociada das experiências da vida real dos alunos, das questões da sociedade contemporânea, ou da consciencialização dos aspetos históricos e sociais que enformaram a génese desses conhecimentos (European Commission, 2004a; Eurydice, 2006, 2011).

Vários dos documentos analisados sugerem que nos processos de construção e de implementação do currículo, decisores políticos e professores devem considerar que é essencial articular o estudo dos conceitos com a mobilização de interesses pessoais e sociais dos alunos, *em* e *sobre* ciência, incentivando o questionamento de situações reais, analisando descrições históricas dos contextos de descoberta, e explorando interações recíprocas que se estabelecem entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (Fensham, 2008; Gauthier, 2006; Jenkins, 2003; OCDE, 2006; UNESCO, 2006a).

### ***Realização de trabalhos práticos***

Um ensino de ciências por questionamento, consentâneo com perspectivas construtivistas de aprendizagem, valoriza a realização de atividades práticas de natureza diversa, com diferentes graus de abertura e formatos, que tenham em conta a diversidade dos alunos: valoriza-se a realização de trabalhos laboratoriais, experimentais e campo, assim como de pesquisa de informação; a colaboração entre os alunos, a apresentação de pontos de vista fundamentados, os debates, bem como a redação de documentos, são exemplos de atividades práticas que permitem desenvolver aprendizagens científicas diversificadas.

Nas recomendações de ensino de ciências que se encontram nos documentos da UNESCO que foram analisados defende-se a importância de envolver os alunos em trabalhos práticos, proporcionando observação e experimentação de fenómenos, pesquisas e debates. Na prática enfatiza-se que algumas competências científicas e tecnológicas só podem ser construídas se os alunos desenvolverem este tipo de atividades, em ambientes e formatos diversificados (no laboratório, no campo, com ou sem recursos a novas tecnologias de informação e comunicação ...), salientando a importância de algumas atividades poderem assumir um formato investigativo, independentemente do nível de ensino em que se realizem (Fensham, 2008; Jenkins, 2003), com as devidas adaptações ao grau de desenvolvimento dos alunos e natureza do currículo de ensino.

No que respeita aos documentos da UE que tratam as questões do ensino das ciências (por exemplo, Eurydice, 2006; Rocard, et al., 2007), a dimensão prática, laboratorial e experimental do ensino das ciências surge também muito valorizada.

Nos documentos da UE reconhece-se que a dimensão prática do ensino e aprendizagem de ciências envolve, também, a consulta de documentação científica, a discussão de temas – valorizando a argumentação e a comunicação em formato oral e escrito – a utilização de tecnologias da informação, a realização de projetos e de percursos investigativos, bem como a realização trabalhos exteriores à sala aula, por exemplo no formato de visitas de estudo (European Commission, 2007a; Eurydice, 2006, 2008; Rocard, et al., 2007).

### ***Compreensão da natureza da ciência***

Um ensino de ciências por questionamento supõe uma intencionalidade de promoção da educação científica dos alunos. Nesse sentido o professor concebe intervenções de ensino que

visam promover o desenvolvimento de imagens adequadas de ciência e de trabalho científico pelos alunos.

As recomendações vão no sentido do ensino de ciências proporcionar abordagens equilibradas no que respeita à ênfase atribuída aos conceitos científicos e aos processos inerentes à construção desse conhecimento.

Deste modo a investigação em didática assume, como finalidades do ensino das ciências, que os alunos devem desenvolver atitudes positivas face à ciência e à tecnologia, compreendendo que ambas são acessíveis e importantes para a vida de todos os cidadãos, tanto mais que são construções humanas e traduzem os seus valores e interesses (Aikenhead, 1997, 2009; Martín-Gordillo, 2005).

Pode considerar-se que o apelo à compreensão da natureza da ciência e do conhecimento científico se encontra também patente nas recomendações das organizações internacionais, associado às recomendações de promover um ensino de ciências mais adequado às exigências do mundo atual.

Vários documentos da UE, OCDE e UNESCO condenam práticas de ensino de ciências que sejam limitadas a aspetos factuais das ciências, considerando que podem distorcer a compreensão dos alunos sobre a verdadeira natureza da ciência e do conhecimento, na medida em muitas vezes ignoram os aspetos de raciocínio, metodologia e cultura que fazem parte do empreendimento de construção científica.

Defende-se, explicitamente, que os alunos compreendam a ciência enquanto empreendimento humano e social, o qual influencia fortemente os acontecimentos da atualidade, pelo que será necessário que as atividades de ensino explorem os aspetos processuais e culturais da ciência, de produção e de validação de conhecimentos, bem como de reflexão ética sobre os seus diversos impactes (European Commission, 2004a; Fensham, 2008; Gauthier, 2006).

Neste sentido recorde-se que a competência de ciências e tecnologia definida pela UE estabelece que as aprendizagens de ciências devem proporcionar o entendimento das características da pesquisa científica, e das repercussões do progresso científico nas questões de natureza ética e moral que surgem em contextos de tomada de decisão em que estejam envolvidos saberes científicos e tecnológicos (European Council, 2006; OCDE, 2006).

### ***Articulação de disciplinas***

Uma perspectiva de ensino de ciências por questionamento valoriza o desenvolvimento de abordagens de ensino de natureza interdisciplinar, que evitem a construção de visões fragmentadas da realidade, bem como a exploração e problematização de situações que sejam relevantes para os alunos (Cachapuz, et al., 2002).

As abordagens contextualizadas que promovem a exploração de problemáticas reais e atuais colocam geralmente os alunos perante desafios cuja compreensão e exploração envolve conceitos de diferentes especialidades científicas. Neste tipo de abordagem de ensino os conceitos de uma disciplina possuem sempre múltiplas relações com os de outras disciplinas e são intrinsecamente relacionados com questões pessoais e sociais.

A articulação de diferentes disciplinas surge também mencionada em documentos veiculados pelas organizações internacionais UE, OCDE e UNESCO. O apelo à interdisciplinaridade surge como uma recomendação de organização curricular e de trabalho dos professores, envolvendo repensar a organização dos conteúdos de aprendizagem em cada disciplina e a articulação entre diferentes disciplinas. Deste modo considera-se que os professores devem estar preparados para desenvolver abordagens transversais, ou articuladas, com professores de outras disciplinas, para que possam promover o desenvolvimento das competências definidas pela UE (European Commission, 2008a; Eurydice, 2006, 2011; OCDE, 2006; Rocard, et al., 2007).

Alguns documentos patrocinados pela UNESCO analisam potencialidades e limitações inerentes aos formatos integrado, ou disciplinar, do ensino de ciências. Em qualquer dos casos, recomenda-se que organização curricular e a formação dos professores tenham em conta as potencialidades educativas das abordagens de natureza interdisciplinar no ensino das ciências (Fensham, 2008; Jenkins, 2003).

### **2.3.2 Educação científica e orientações para o ensino de ciências**

Os documentos mais recentes que foram analisados reiteram a importância dos sistemas educativos deverem proporcionar uma efetiva aprendizagem de conceitos científicos considerados estruturantes, mas em simultâneo também recomendam que proporcionar uma maior compreensão pública da ciência pelos cidadãos.

Em muitos casos os documentos académicos e os documentos de cariz supragovernamental recomendam, explicitamente, a necessidade de conceber um ensino de ciências que promova a literacia científica dos alunos, ou seja cumpra o propósito de formar cientificamente os cidadãos.

Porém, para que o ensino de ciências contribua para a educação científica dos alunos será essencial que esta meta esteja presente nos currículos e que o conceito de literacia científica esteja clarificado e definido em função da cultura, dos valores e das necessidades de cada realidade económica e educacional.

Considera-se que a consecução deste apelo à literacia científica exige a integração todos os cinco apelos didáticos anteriormente enunciados. Ensinar ciências numa perspetiva de educação científica supõe preparar os alunos para compreenderem as questões da atualidade, pois apenas desse modo podem vir a poder participar em processos de tomada de decisão.

A UNESCO toma esta finalidade de ensino de ciências como uma condição de educação para a paz, para o desenvolvimento sustentável e para a construção de uma cultura de democracia (Fensham, 2008; Jenkins, 2003; UNESCO, 1993, 1994, 2006b).

Na verdade, os desafios de promoção da literacia científica supõem que se considere o aluno como aquele que detém um papel central nos processos de ensino e de aprendizagem. Subentendem também a necessidade de promover abordagens contextualizadas de ensino das ciências, que permitam aos alunos identificar a intencionalidade das suas pesquisas e compreender o valor intrínseco dos conceitos científicos, como instrumentos de compreensão da realidade. Exigem um ensino que promova a realização de atividades práticas, abertas e diversificadas, que permitam aprender conteúdos conceituais, processuais e atitudinais de forma integrada.

Os trabalhos práticos de cariz investigativo permitem compreender o papel dos problemas e das hipóteses, a interdependência da teoria e da experimentação, bem como do estatuto falível dos resultados e dos mecanismos indispensáveis à sua validação.

Assim, nos desafios de educação científica dos jovens inclui-se também a necessidade de promover a construção de imagens adequadas de ciência e de trabalho científico.

Um ensino contextualizado de ciências, que valoriza a análise de problemas reais, desafia os alunos a mobilizarem contributos que se situam para além do âmbito restrito da disciplina, exigindo que os professores de diferentes áreas disciplinares articulem as suas práticas de ensino e, nesse sentido, confrontem as suas conceções didáticas.

## SÍNTESE

A revisão de literatura de didática de ciências e de documentos de organizações supranacionais – particularmente UE, OCDE e UNESCO – revelou que não existem contradições conceituais entre as orientações relativas ao ensino de ciências de nível não superior que ambos os campos preconizam, mas sim vários pontos de confluência.

Em síntese, a revisão de documentos de cariz académico de didática permitiu verificar que ocorreram grandes progressos científicos em cerca de cinquenta anos de investigação; também permitiu concluir que atualmente existe uma agenda de investigação muito vasta, com diversos tópicos, cuja pertinência reúne um alargado acordo na comunidade científica que se encontra espelhada um pouco por todo mundo.

Por outro lado, a revisão dos documentos editados pelas organizações internacionais permitiu constatar que estas entidades se encontram efetivamente empenhadas em regular aspetos do ensino das ciências, considerando que a promoção da sua qualidade se trata de uma condição importante para assegurar a prosperidade económica e social dos estados. Nesse sentido verificou-se que têm patrocinado um elevado conjunto de estudos, bem como emitido diversos documentos que podem constituir-se como orientações políticas para o ensino de ciências. Pode considerar-se que a comunidade de investigação em didática de ciências se revela atenta à agenda social-político-económica destas organizações internacionais. Também se conclui que as próprias organizações internacionais tomam muitas vezes em consideração os contributos da investigação em didática das ciências para fundamentar os seus estudos e propostas.

Dando cumprimento ao objetivo de investigação 1.1, a análise e síntese do acervo de documentos consultados possibilitaram a identificação de cinco orientações-chave para o ensino secundário de ciências e a educação científica dos jovens, que serão tomadas como quadro de referência nas etapas seguintes da presente investigação, as quais podem ser sumariamente identificadas do seguinte modo: centralidade dos alunos, contextualização do ensino, realização de trabalhos práticos, compreensão da natureza da ciência e articulação de disciplinas.

Importa salientar que, para além das recomendações centradas nas características do ensino das ciências, a importância do papel dos professores é um aspeto consensualmente valorizado e concetualizado quer em estudos de cariz académico, quer em documentos de natureza supragovernamental.

Globalmente a investigação educacional considera que os professores são insubstituíveis e devem ser vistos como um dos principais agentes de mudança educativa, pois deles depende a qualidade das aprendizagens dos alunos. Muitas linhas de investigação em didática de ciências têm dedicado grande atenção às questões relacionadas com os professores, desde a identificação de conceções e práticas de ensino, construção e validação de recursos didáticos, programas de formação inicial e contínua (Bell, Maeng, & Binns, 2013; Croning-Jones, 1991; Sampson & Blanchard, 2012), ou construção do conhecimento profissional do professor de ciências, entre muitos outros aspetos.

A par deste reconhecimento académico, vários documentos de organização internacionais reconhecem que a natureza das conceções e das práticas de ensino dos professores podem determinar a qualidade das aprendizagens dos alunos e as suas escolhas vocacionais (OCDE, 2006, 2009). Alguns relatórios relacionam os problemas que atualmente existem ao nível da educação em ciências, particularmente o desinteresse dos jovens pelas áreas científicas, com a forma inadequada como as ciências estão a ser ensinadas nas escolas. Ou seja, reportam as principais razões deste problema à inadequada formação dos professores e às características dos currículos, nomeadamente à natureza dos objetivos e dos conteúdos inscritos nos programas das disciplinas de ciências, assim como à inadequação dos processos de avaliação e certificação oficialmente prescritos (European Commission, 2001, 2004a, 2005b, 2007b, 2008a; Eurydice, 2006, 2011; Rocard, et al., 2007).

A forma como as ciências são lecionadas nas escolas depende de muitos fatores, essencialmente relacionados com a formação dos professores e com o conteúdo dos programas curriculares e dos testes ou exames normalizados. Estes fatores influenciam direta ou indiretamente o conteúdo e as abordagens do ensino das ciências, assim como as atividades científicas desenvolvidas na sala de aula

(Eurydice, 2006, p. 7)

Vários documentos da UE, UNESCO e OCDE disponibilizam dados de estudos relativos aos professores, sua autonomia, responsabilidades, práticas de ensino e formação que permitem aos decisores políticos, investigadores e cidadãos em geral comparar dados, formular opiniões e tomar decisões (por exemplo, Eurydice, 2008; Hopkins & McKeown, 2005; OCDE, 2005).

O reconhecimento da importância das questões relacionadas com os processos subjacentes às decisões de ensino dos professores, nomeadamente a génese e a natureza do seu conhecimento profissional, bem como o modo com interferem na qualidade do seu ensino e na qualidade da aprendizagem dos alunos justificam que estas temáticas sejam analisadas no capítulo seguinte.



## REFERÊNCIAS

- Abimbola, I. (1983). The relevance of the "new" philosophy of science for the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 83(3), 181-193.
- Acar, O., Turkmen, L., & Roychoudhury, A. (2010). Student Difficulties in Socio-scientific Argumentation and Decision-making Research Findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191 - 1206. doi: 10.1080/09500690902991805
- Acevedo, J. A., Vázquez, ., & Manassero, M. A. (2002). El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. *Sala de lectura CTS+I*. Retrieved from <http://www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm>
- Acevedo, J. A., Vázquez, ., & Manassero, M. A. (2003). El papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), 80-111. Retrieved from [www.saum.uvigo.es/reec](http://www.saum.uvigo.es/reec) doi:D.L. OU-18/2002
- Acevedo, J. A., Vázquez, ., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, M. F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 121-140.
- Aikenhead, G. (1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about sts topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 607-629. doi: 10.1002/tea.3660250802
- Aikenhead, G. (1997). Towards a first nations cross-cultural science and technology curriculum. *Science Education*, 81(2), 217-238. doi: 10.1002/(SICI)1098-237X(199704)81:2<217::AID-SCE6>3.3.CO;2-3
- Aikenhead, G. (1998). STS science in Canada: From policy to student evaluation ([www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm)). In D. Kumar & D. Chubin (Eds.), *Science, technology & society education: a resource book on research and practice*. New York: Kluwer Academic Press. Retrieved from [www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm).
- Aikenhead, G. (2003). STS Education: A Rose by Any Other Name. In R. Cross (Ed.), *A Vision for Science Education: Responding to the Work of Peter J. Fensham* (pp. 59-75). New York: Routledge.

- Aikenhead, G. (2009). *Educação Científica para todos* (T. Oliveira, Trans.). Serra da Amoreira: Edições Pedagogo.
- Akçay, H., & Yager, R. (2010). The Impact of a Science/Technology/Society Teaching Approach on Student Learning in Five Domains. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 602-611. doi: 10.1007/s10956-010-9226-7
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.
- Anderman, E. M., Sinatra, G. M., & Gray, D. L. (2012). The challenges of teaching and learning about science in the twenty-first century: exploring the abilities and constraints of adolescent learners. *Studies in Science Education*, 48(1), 89-117. doi: 10.1080/03057267.2012.655038
- Bachelard, G. (1991). *A filosofia do não: filosofia do novo espírito científico* (5ª ed.). Lisboa: Editorial presença.
- Barrow, L. H. (2006). A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265-278. doi: 10.1007/s10972-006-9008-5
- Bell, R., & Lederman, N. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377. doi: 10.1002/sce.10063
- Bell, R., Maeng, J., & Binns, I. (2013). Learning in context: Technology integration in a teacher preparation program informed by situated learning theory. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(3), 348-379. doi: 10.1002/tea.21075
- Bennett, J., Hogarth, S., & Lubben, F. (2005). A systematic review of the effects of context-based and Science-Technology-Society (STS) approaches in the teaching of secondary science (Social Science Research Unit - Institute of Education, Trans.) *Research Evidence in Education Library*. London: University of York.
- Bingle, W., & Gaskell, J. (1994). Scientific literacy for decision making and the social construction of scientific knowledge. *Science Education*, 78(2), 185-201. doi: 10.1002/sce.3730780206
- Bybee, R. (1993). *Reforming Science Education: Social Perspectives and Personal Reflections* New York: Teachers College Press.
- Caamaño, A. (1996). La comprensión de la naturaleza de la ciencia. Un objetivo de la enseñanza de las ciencias en ESO. *Alambique*, 8, 43-51.
- Caamaño, A. (2012). La elaboración y evaluación de modelos científicos escolares es una forma excelente de aprender sobre la naturaleza de la ciencia. In E. Pedrinaci, A. Caamaño, P.

- Cañal & A. Pro (Eds.), *11 Ideas Clave - El desarrollo de la competencia científica* (pp. 105-126). Barcelona: Graó.
- Cachapuz, A., Paixão, M. F., Lopes, J. B., & Guerra, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 27-49.
- Cachapuz, A., Praia, J., Gil, D., Carrascosa, J., & Martínez, I. (2001). A emergência da didáctica das ciências como campo específico de conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1), 155-195.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2000a). *Perspectivas de ensino das ciências*. Porto: Centro de estudos de educação em ciência.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2000b). Reflexão em torno de perspectivas de ensino das ciências: contributos para uma nova Orientação Curricular – Ensino por Pesquisa *Revista de Educação*, IX(1), 69-78.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10(3), 363-381.
- Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 183-208.
- Carter, L. (2005). Globalisation and Science Education: Rethinking Science Education Reforms. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 561-580. doi: 10.1002/tea.20066
- Carter, L. (2008). Globalization and Science Education: The Implications of Science in the New Economy. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(5), 617-633. doi: 10.1002/tea.20189
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 815-843. doi: 10.1002/tea.20171
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39. doi: 10.1080/03057260701828101
- Coombs, P. H. (1968). *La crise mondiale de l'éducation. Une analyse de systèmes*. Paris: PUF.
- Croning-Jones, L. (1991). Science teaching beliefs and their influence on curriculum implementation: two case studies. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 235-250. doi: 10.1002/tea.3660280305

- Cuadra, E., Moreno, J., & Crouch, L. (2005). *Expanding Opportunities and Building Competencies for Young People - A New Agenda for Secondary Education*. Washington, DC: The World Bank.
- Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista CTS*, 10(4).
- Dale, R. (2008). Construir a Europa através de um Espaço Europeu de Educação. *Revista Lusófona de Educação*, 11, 13-30. Retrieved from <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rle/n11/n11a02.pdf>
- DeBoer, G. (2000). Scientific Literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601. doi: 10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L
- Delors, J., (Coord.) (1996). *Educação: um tesouro a descobrir - Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Porto: Edições ASA.
- Duit, R. (1996). The constructivist view in science education – what it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), 40-75.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688. doi: 10.1080/09500690305016
- Estrela, E., & Teodoro, A. (2008). As Políticas Curriculares em Portugal (1995-2007). Agendas Globais e Reconfigurações Regionais e Nacionais. *Espaço do Currículo*, 1(Março-Setembro), 130-165.
- European Commission. (2001). Eurobarometer 55.2 - Europeans, Science and Technology (Directorate General Research, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2002). *Education and training in Europe: diverse systems, shared goals for 2010*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission. (2004a). *Europe needs more scientists*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission. (2004b). Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2005a). Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.

- European Commission. (2005b). Special Eurobarometer 224 - Europeans, Science & Technology (Directorate General Research, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2006). Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2007a). Key Competences for Lifelong Learning – A European Framework Retrieved from [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_pt.pdf)
- European Commission. (2007b). Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2008a). Improving competences for the 21st Century: An agenda for European Cooperation on schools. Brussels: European Union.
- European Commission. (2008b). Progress towards the Lisbon objectives in education and training – indicators and benchmarks (S. Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2009a). Progress towards the Lisbon objectives in education and training – indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2009b). She Figures 2009: Statistics and Indicators on Gender Equality in Science (Directorate-General for Research and Innovation, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2012). She Figures 2012: Gender in Research and Innovation (Directorate-General for Research and Innovation, Trans.). Brussels: European Union.
- European Council. (2000) Presidency conclusions. Lisbon European Council, 23 and 24 March.
- European Council. (2002) Detailed work programme on the follow-up of the objectives of Education and training systems in Europe. Official Journal, C 142/01, 14th June.
- European Council. (2003) Council Conclusions on Reference Levels of European Average Performance in Education and Training (Benchmarks). Council conclusions of 5/6th May, 2003/C 134/02.
- European Council. (2006) Recommendation of the European Parliament and of the Council. *Key competences for lifelong learning*: Official Journal 962/EC, 18th December.

- European Council. (2008). Implementation of the 'Education & Training 2010' work programme "Delivering lifelong learning for knowledge, creativity and innovation". Bruxelas: European Union.
- Eurydice. (2006). *O Ensino das Ciências nas Escolas da Europa: políticas e investigação* (Unidade Portuguesa Eurydice, Trans.). Lisboa: Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, Ministério da Educação.
- Eurydice. (2008). *Níveis de Autonomia e Responsabilidades dos Professores na Europa* (Unidade Portuguesa Eurydice, Trans.). Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação, Ministério da Educação.
- Eurydice. (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Faure, E., Herrera, F., Kaddoura, A.-R., Lopes, H., Petrovsky, A., Rahnama, M., & Ward, F. C. (1972). *Learning to be - the world of education today and tomorrow*. Paris: UNESCO.
- Fensham, P. (1988). Approaches to the teaching of STS in science education. *International Journal of Science Education*, 10(4), 346-356. doi: 10.1080/0950069880100402
- Fensham, P. (2002). Science Content as Problematic - Issues for Research. In H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross & P. Reiska (Eds.), *Research in Science Education – Past, Present, and Future* (pp. 27-41). Netherlands: Springer Netherlands.
- Fensham, P. (2008). *Science Education Policy-making - eleven emerging issues*. Paris: UNESCO.
- Fensham, P. (2009). The link between policy and practice in science education: the role of research. *Science Education*, 93(6), 1076-1095. doi: 10.1002/sce.20349
- Fensham, P., Gunstone, R., & White, R. (1994). *The content of science : a constructivist approach to its teaching and learning*. London The Falmer Press.
- Furió, C. (1996). Las concepciones del alumnado en ciencias: dos décadas de investigación. Resultados y tendencias. *Alambique*, 7, 7-17.
- Gauthier, R.-F. (2006). *The Content of Secondary Education Around the World: Present Position and Strategic Choices*. Paris: UNESCO.
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 26-33.
- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/ aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), 197-212.
- Gil, D., Fernández, I., Carrascosa, J., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125-153.

- González, M., López, J., & Luján, J. (1996). *Ciencia, tecnología y Sociedad*. Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
- Hand, B., Lawrence, C., & Yore, L. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035. doi: 10.1080/095006999290165
- Hansen, K. H., & Olson, J. (1996). How teachers construe curriculum integration: the Science, Technology, Society (sts) movement as Bildung. *Journal of Curriculum Studies*, 28(6), 669-682. doi: 10.1080/0022027980280603
- Hewson, P. (1981). A conceptual change approach to learning science. *International Journal of Science Education*, 3, 383-396. doi: 10.1080/0140528810304004
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670. doi: 10.1080/0950069032000076643
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275-288.
- Hopkins, C., & McKeown, R. (2005). *Guidelines and Recommendations for Reorienting Teacher Education to Address Sustainability* (Vol. 2-Technical Paper). Paris: UNESCO.
- Hurd, P. (1998). Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science & Education*, 82(3), 407-416. doi: 10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G
- Jenkins, E. (2000). Research in science education: time for a health check? *Studies in Educational Evaluation*, 35, 1-26. doi: 10.1080/03057260008560153
- Jenkins, E. (2003). *Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education*. Paris: UNESCO: Division of Secondary, Technical and Vocational Education. Section for Science and Technology Education.
- Jenkins, E. (2008, 12 de Dezembro). *School Science Today. Some Issues and Questions*. Paper presented at the António Cachapuz - registo de um compromisso com a Formação e a Investigação em Educação em Ciências, Universidade de Aveiro.
- Jenkins, E. (2009). Reforming school science education: a commentary on selected reports and policy documents. *Studies in Science Education* 45(1), 65-92. doi: 10.1080/03057260802681813
- Kolstø, S. (2001). Scientific Literacy for citizenship: tools for dealing with the science dimension of controversial issues. *Science Education*, 85(3), 291-310. doi: 10.1002/sce.1011

- Lee, M.-H., Wu, Y.-T., & Tsai, C.-C. (2009). Research Trends in Science Education from 2003 to 2007: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 31(15), 1999-2020. doi: 10.1080/09500690802314876
- Limón, M., & Mason, L., (Eds). (2002). *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Linder, C. J. (1993). A challenge to conceptual change. *Science Education*, 77(3), 293-300. doi: 10.1002/sce.3730770304
- Linn, M., Davis, E., & Bell, P. (2004). *Internet environments for science education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lopes, J. B., Paixão, M. F., Praia, J., Guerra, C., & Cachapuz, A. (2007). *Orientação da Investigação em Educação em Ciência e Contextos da Investigação*. Paper presented at the Contributos para a Qualidade Educativa no Ensino das Ciências do Pré-Escolar ao Superior - XII ENEC, Vila Real.
- López, J. A. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, 41-68.
- Luján, J., & López, J. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In M. González, J. López & J. Luján (Eds.), *Ciencia, tecnología y Sociedad* (pp. 225-252). Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
- Marco-Stiefel, B. (1995). La naturaleza de la Ciencia en los enfoques CTS. *Alambique- Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3, 19-29.
- Marín, N., & Benarroch, A. (2009). Desarrollo, validación y evaluación de un cuestionario de opciones múltiples para identificar y caracterizar las visiones sobre la naturaleza de la ciencia de profesores en formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 89-108.
- Martín-Gordillo, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista CTS*, 6(2), 123-135.
- Martins, I. P. (2000). *O Movimento CTS na Península Ibérica*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 28-39. Retrieved from <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>
- Mellado, V., & Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), 331-339.
- Membiela, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 51-57.



- Membriela, P. (2001). Una revisi3n del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. In P. Membriela (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnologıa-sociedad: formaci3n cientıfica para la ciudadanıa*. (pp. 91-103). Madrid: Narcea Ediciones.
- Meyer, X., & Crawford, B. A. (2011). Teaching science as a cultural way of knowing: merging authentic inquiry, nature of science, and multicultural strategies. *Cultural Studies of Science Education*, 6(3), 527-547. doi: 10.1007/s11422-011-9318-6
- Millar, R. (1997). Science education for democracy: what can the school curriculum achieve. In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science Today. Problem or crisis?* London: Routledge.
- Millar, R. (2006). Twenty First Century Science: insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499-1521. doi: 10.1080/09500690600718344
- Millar, R., & Osborne, J., (Eds.) (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College, University of London.
- Mitchell, I., & Gunstone, R. (1984). Some student conceptions brought to the study of stoichiometry. *Research in Science Education* 14(1), 78-88. doi: 10.1007/BF02356793
- Mortimer, E. F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4(3), 265-287. doi: 10.1007/BF00486624
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nussbaum, J., & Novick, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: Toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11(3), 183-200. doi: 10.1007/bf00414279
- OCDE. (2005). *Teachers Matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies - Policy Report*. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/16/30/36645825.pdf>.
- OCDE. (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world* (Vol. I: Analysis). Paris: OCDE.
- OCDE. (2009). *Creating effective teaching and learning environments. First results from TALIS*: OCDE Publishing (<http://www.oecd.org/edu/preschoolandschool/43023606.pdf>).
- OCDE. (2012). *Education at a Glance 2012: OECD Indicators*: OECD Publishing (<http://dx.doi.org/10.1787/eag-2012-en>).

- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 173-184.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation.
- Özdemir, G., & Clark, D. B. (2007). An Overview of Conceptual Change Theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 351-361.
- Pedretti, E., & Nazir, J. (2011). Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. *Science Education*, 85(4), 601-626.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227. doi: 10.1002/sce.3730660207
- Pro, A. (2012). Las implicaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico forman parte de éste y, por lo tanto, de su enseñanza. In E. Pedrinaci, A. Caamaño, P. Cañal & A. Pro (Eds.), *11 Ideas Clave - El desarrollo de la competencia científica* (pp. 171-196). Barcelona: Graó.
- Rebollo, M. (1996). Una aproximación didáctica a la naturaleza de la ciencia a través de los textos históricos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 4(1), 53-58.
- Robinson, C. (2003). *Literacy as Freedom*. Paris: UNESCO.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.
- Roig, A., Vázquez, Á., Manassero, M. A., & García-Carmona, A. (2010). *Ciencia, tecnología y sociedad en iberoamérica: una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- Rudolph, J. (2000). Reconsidering the "nature of science" as a curriculum component. *Journal of Curriculum Studies*, 32(3), 403-419. doi: 10.1080/002202700182628
- Sá, P. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1º CEB: Contributos da Formação de Professores*. Doutor, Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Sampson, V., & Blanchard, M. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1122-1148. doi: 10.1002/tea.21037

- Santiago, P., Donaldson, G., Looney, A., & Nusche, D. (2012). *OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Portugal 2012*: OECD Publishing.
- Santos, W. L., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2). Retrieved from <http://ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>
- Treagust, D. F., & Duit, R. (2008). Conceptual change: a discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. *Cultural Studies of Science Education*, 3(2), 297-328. doi: DOI 10.1007/s11422-008-9090-4
- Tsai, C.-C., & Wen, L. M. (2005). Research and trends in science education from 1998 to 2002: a content analysis of publication in selected journals. *International Journal of Science Education*, 27(1), 3-14. doi: 10.1080/0950069042000243727
- Tureac, C. E., & Turtureanu, A. G. (2008). EU Strategies and the Role of Education for Sustainable Development. *The Annals of "Dunarea de Jos"*, XIV(I), 118-125.
- UNESCO. (1957). *Manuel de l'Unesco pour l'enseignement des sciences*. Amsterdam: UNESCO.
- UNESCO. (1973). *New Unesco source book for science teaching*. Paris: author.
- UNESCO. (1991). *The World's Women 1970-1990. Trends and Statistics*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1993). Final report: International Forum on Scientific and Technological literacy for All. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1994). The Project 2000+ Declaration (UNESCO for the Project 2000+ Steering Committee, Trans.). Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1996). *Learning: The Treasure Within*. (International Commission on Education for the Twenty-first Century, Trans.). Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2000). *The Dakar Framework for Action. Education for All: Meeting our Collective Commitments*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2003, March 24-25). *Textbooks and Learning Materials Respecting Diversity: Components of Quality Education that can Foster Peace, Human Rights, Mutual Understanding and Dialogue* - Paper presented at the Textbooks, Curricula, Teacher Training, and the Promotion of Peace and Respect for Diversity (World Bank sponsored workshop), Washington DC.
- UNESCO. (2006a). Science, Citizenship and Values – keystone to a realistic, pragmatic approach to science education: A Historical Perspective. *Connect - UNESCO International Science, technology & Environmental Education Newsletter*, XXXI(3-4).

- UNESCO. (2006b). UNESCO's role, vision and challenges for the UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). *Connect - UNESCO International Science, technology & Environmental Education Newsletter*, XXXI(1-2).
- UNESCO. (2011). *International Standard Classification of Education*: UNESCO.
- UNESCO, & ICSU. (1999). Declaração sobre a Ciência e o uso do saber científico Paris: UNESCO.
- Vasconcelos, C., Praia, J., & Almeida, L. (2003). Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 7(1), 11-19.
- Vázquez, Á., Acevedo, J. A., Manassero, M. A., & Acevedo, P. (2001). Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia. *Argumentos de Razón Técnica*, 4, 135-176. Retrieved from Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, website: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo20.htm>
- Vilches, A., & Gil, D. (2007). Educación, Ética y Sostenibilidad *Educação: Temas e Problemas*, 3, 11-15. Retrieved from <http://www.oei.es/decada/>
- Vosniadou, S., & Ioannides, C. (1998). From conceptual change to science education: a psychological point of view. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1213-1230. doi: 10.1080/0950069980201004
- Wandersee, J., Mintzes, J., & Novak, J. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 177-210). New York: MacMillan.
- Yager, R., (Ed.). (1993). *The Science, Technology, Society Movement*. Washington DC: NSTA.

## **CAPÍTULO 3**

### **CONHECIMENTO E DESEMPENHO DO PROFESSOR**



## APRESENTAÇÃO

As questões da investigação didática centrada na qualidade do ensino das ciências entrecruzam-se com as da investigação de natureza educacional e social focadas na especificidade das funções e dos desempenhos dos professores, particularmente na compreensão da natureza do seu conhecimento profissional e das condições que estão envolvidas na sua génese e desenvolvimento.

Uma compreensão mais efetiva da riqueza concetual e do caráter integrador do conhecimento didático do professor implica algum investimento de aprofundamento em áreas científicas cujos saberes este conhecimento mobiliza e transforma. Neste sentido enquadra-se a pertinência de compreender aspetos de natureza teórica e metodológica inerentes às especificidades dos campos de investigação a que se reporta a génese dos conceitos-chave que concorrem para a construção do conhecimento didático do professor de ciências. Defende-se, portanto, que neste estudo a compreensão de questões que envolvem o ensino de ciências e os desafios que se colocam ao trabalho dos professores deva contemplar uma revisão de literatura que se estenda para além do campo que se considera específico da didática das ciências, conforme tem vindo a ser analisado nos capítulos anteriores.

Reconhece-se, porém, que no âmbito deste trabalho se torna impossível aprofundar tópicos de todos os campos científicos que estão envolvidos na concetualização do conhecimento didático dos professores. Sendo necessário fazer escolhas, priorizam-se os que se afigurem mais revelantes para os objetivos deste estudo, ou seja, aqueles que são essenciais para fundamentar decisões inerentes à delimitação do conceito *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC).

Assim, neste capítulo apresenta-se uma recolha de contributos do campo da psicologia educacional, procurando compreender melhor os aspetos que determinam às práticas de ensino dos professores de ciências, sem perder de vista a possibilidade de perspetivar de que modo esses aspetos podem interferir na qualidade das aprendizagens dos alunos.

Por outro lado, considerando que as decisões dos professores dependem dos seus conhecimentos e da forma como os mobilizam para resolver situações práticas, também se procede à recolha de contributos investigativos que permitam compreender a natureza e a especificidade do conhecimento profissional dos professores.

Face ao exposto, identificaram-se algumas interrogações-chave capazes de orientar os processos de revisão de literatura.

- Que dimensões estão envolvidas nos processos de decisão didática dos professores? Como se manifestam? Em que medida condicionam a qualidade das aprendizagens dos alunos?
- Que características são inerentes ao conhecimento profissional dos professores? Em que medida este determina as decisões de ensino dos professores? De que modo os contextos interferem na mobilização prática desse conhecimento?

O enfoque colocado por estas questões orienta a seleção de informação para dois campos específicos de investigação.

Por um lado, recomenda a revisão e síntese de contributos de literatura de psicologia educacional, que apresentem resultados relativos aos processos de ensino dos professores e à sua interdependência com os processos de aprendizagem dos alunos, a qual será apresentada na secção 3.1.

Por outro lado, exige a recolha e síntese de contributos de literatura da especialidade que permita recolher e analisar resultados da investigação centrada nas questões que envolvem a génese e o desenvolvimento do conhecimento profissional dos professores, conforme se apresenta na secção 3.2.

A natureza das áreas científicas que vão ser exploradas não permite que a revisão se limite à especificidade dos professores de ciências, nem exclusivamente se reporte ao nível de ensino em que este trabalho elege como alvo particular de estudo. No entanto, sempre que possível, privilegiar-se-ão os resultados de natureza empírica que envolvam contextos de ensino e aprendizagem de ciências, assim como os contributos que elucidem sobre a transferibilidade de conclusões apuradas para desempenhos de professores relativos a níveis de ensino distintos daqueles que particularmente interessam a este estudo.



### 3.1 PROCESSOS DECISIONAIS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

A partir da década de 1970, essencialmente na Europa e na Austrália, desenvolveu-se uma importante linha de investigação, que ficou conhecida por *Student Approaches to Learning* (SAL) (Biggs, 1987b; Dahlgren, 1997; Entwistle, 1997; Marton & Säljö, 1997, entre outros) centrada na compreensão dos processos de aprendizagem dos alunos: como percebem e como resolvem os desafios educacionais, que fatores condicionam as suas opções, bem como as implicações que delas decorrem para a qualidade das suas aprendizagens e respetivos resultados académicos.

Nas décadas seguintes os resultados desta linha de investigação produziram relevante conhecimento sobre os processos de aprendizagem dos alunos. Reuniram evidências empíricas que mostraram que tanto as práticas de ensino dos professores, como os requisitos dos sistemas de avaliação das aprendizagens são fatores que influenciam a natureza dos processos que os alunos utilizam para aprender.

Em continuidade com os resultados da investigação SAL, na década de 1990, desenvolveram-se muitos estudos voltados para a compreensão dos processos conceituais e contextuais que enquadram as decisões de ensino dos professores (Kember & Kwan, 2000; Lam & Kember, 2006; Stes, Maeyer, & Petegem, 2009; Trigwell, Prosser, & Ginns, 2005; Trigwell, Prosser, & Taylor, 1994, entre outros).

A investigação SAL e a sua posterior extensão às práticas de ensino dos professores começaram por desenvolver estudos no âmbito do ensino superior, pelo que este nível de ensino possui um elevado número de estudos empíricos e de publicações, nomeadamente de artigos de revisão que condensam o acervo de conhecimentos que foi sendo construído ao longo dos anos (ver, por exemplo Entwistle & Peterson, 2004; Kember, 1997; Marton, Hounsell, & Entwistle, 1997; Prosser & Trigwell, 2000; Ramsden, 2003; Richardson, 2000).

De forma gradual estas linhas de investigação foram alargando os seus interesses e os estudos empíricos passaram a abranger todos os níveis de ensino, de tal modo que, atualmente, dispomos de vários estudos centrados em processos de aprendizagem de alunos e em processos de ensino de professores de ensino básico e secundário (por exemplo, Boulton-Lewis, Smith, McCrindle, Burnett, & Campbell, 2001; Campbell et al., 2001; Cano, 2005; Lam & Kember, 2006), alguns dos

quais realizados no contexto português (por exemplo, Mendes, 2004; Paiva, 2007; Rosário & Almeida, 1999; Rosário, Grácio, Núñez, & Gonzalez-Pienda, 2006; Rosário et al., 2005).

Embora este texto priorize os contributos da investigação que sejam relativos a práticas de professores de ensino secundário<sup>1</sup>, entendeu-se que a forte articulação concetual e metodológica da investigação que foi desenvolvida sobre os processos de aprendizagem dos alunos, por um lado, e sobre os processos de ensino dos professores, por outro, justificava que se procedesse à análise conjunta e interdependente da literatura relativa a cada uma dessas linhas de estudo.

Esta opção reforça a convicção de que um entendimento mais aprofundado dos processos de aprendizagem pode permitir uma melhor compreensão das questões que orientaram os estudos relativos aos processos de ensino dos professores, dos resultados empíricos obtidos, bem como das suas implicações educativas.

O conhecimento construído a partir dos estudos que estas linhas de investigação desenvolveram no domínio do ensino superior serviu como referência, concetual e metodológica, ao desenvolvimento de ulteriores investigações em outros níveis de ensino. Salvaguardando as especificidades inerentes aos diferentes níveis de ensino, verificou-se, como se verá adiante, que muitos resultados empíricos obtidos em diferentes níveis de ensino podem ser considerados equivalentes, ou suscetíveis de potenciar reflexões e compreensões mútuas.

Por fim, importa considerar que muitos alunos que terminam o ensino secundário transitam para os primeiros anos do ensino superior, pelo que se afigura pertinente que este texto não exclua a literatura que se reporta a estudos desenvolvidos com alunos do ensino superior, especialmente quando estes se centram no primeiro ano desse nível de ensino.

Em articulação com as razões acima expostas, esta secção será organizada do seguinte modo. Parte-se de uma breve análise da linha de investigação relativa a processos de aprendizagem dos alunos (3.1.1); esta revisão deverá permitir extrair significados terminológicos e metodológicos que facilitem a análise subsequente de referências centradas em processos de ensino dos professores (3.1.2); por último, analisam-se referências especialmente centradas no estudo da interdependência dos processos de ensino e de aprendizagem (3.1.3).

---

<sup>1</sup> ISCE2 e ISCE3 (UNESCO, 2011)

### 3.1.1 Abordagens de aprendizagem dos alunos

#### *Conceito de abordagem de aprendizagem*

Em 1976 Marton & Säljö publicaram um estudo de natureza qualitativa que viria a tornar-se uma referência na linha de investigação SAL. Esse estudo envolveu um conjunto de alunos do primeiro ano do ensino superior que aceitaram estudar um texto para seguidamente se submeterem a um questionário escrito e à realização de uma entrevista. Os investigadores consideravam que para compreenderem globalmente os processos de aprendizagem não bastaria recolher dados observáveis (como os resultados de testes), importava aceder também à perspetiva subjetiva dos alunos. Este posicionamento epistemológico é característico da linha SAL e inclui uma perspetiva investigativa *de segunda-ordem que se reporta à forma como o mundo é construído pelos atores* (Rosário, Grácio, et al., 2006)p. 196).

Com base nos dados recolhidos, os investigadores concluíram que existiam diferenças ao nível dos processos individuais de aprendizagem que esses alunos tinham desenvolvido, bem como discrepâncias no nível da compreensão que tinham alcançado: os alunos com um nível *profundo* de processamento de informação focaram-se em aprender o significado do conteúdo do texto, alcançando a sua efetiva compreensão; os alunos com um nível *superficial* de processamento de informação centraram-se no texto, como um fim em si mesmo, memorizando informação sem a ter compreendido.

Face a novos estudos, estes mesmos autores consideraram que a compreensão dos processos de aprendizagem não estaria restrita a padrões de processamento de informação, pois as motivações que os jovens possuíam relativamente aos desafios educacionais determinavam a forma como os encaram e as opções que tomavam (Marton & Säljö, 1997). Para traduzir esta nova concetualização, envolvendo a combinação de duas dimensões, *intenção* e *estratégia*, os autores criaram o conceito de *student approach to learning* – que neste texto designaremos por *abordagem de aprendizagem* – o qual viria a tornar-se chave nesta linha de investigação (Ramsden, 2003).

Assim, uma abordagem de aprendizagem refere-se à da natureza das motivações dos alunos e à forma como estas influenciam a escolha das estratégias de ação que usam para aprender, sendo esta combinação que determina a qualidade, superficial ou profunda, do que é aprendido (Entwistle & Peterson, 2004; Marton & Säljö, 1997).

A terminologia proposta por Marton & Säljö foi adotada por muitos autores, generalizando-se o seu uso e promovendo-se o aprofundamento do seu significado. Atualmente considera-se que uma *abordagem profunda de aprendizagem* envolve uma motivação intrínseca do aluno, uma intencionalidade que o orienta para compreender, para integrar novos significados de forma coerente entre si e com outros conhecimentos que já possui.

No extremo oposto, uma *abordagem superficial de aprendizagem* decorre geralmente de uma motivação extrínseca para aprender, como uma imposição orientada para evitar o fracasso em momentos de prestação de contas, conduzindo, portanto, ao recrutando de estratégias facilitadoras de memorização de conteúdos sem preocupações de apropriação, organização ou integração de significados (Campbell, et al., 2001; Entwistle & Peterson, 2004; Ramsden, 2003; Richardson, 2005; Rosário & Almeida, 1999; Rosário, Grácio, et al., 2006).

### ***Fatores que influenciam as abordagens de aprendizagem***

Na literatura existem muitas referências que relacionam as concepções e as abordagens de aprendizagem dos alunos com os seus resultados acadêmicos. Globalmente, as evidências empíricas relativas a qualquer nível de ensino mostram que os alunos com abordagens profundas alcançam resultados mais favoráveis do que aqueles que desenvolvem abordagens superficiais. Ou seja, os que encaram o estudo como uma atividade de rotina, ou desvalorizam a compreensão dos conceitos que memorizam são, geralmente, mais mal sucedidos, do que aqueles que se envolvem na aprendizagem e estão intrinsecamente motivados para compreender significados (Cano, 2005; Rosário & Almeida, 1999).

As abordagens de aprendizagem, superficial e profunda, não podem ser entendidas como correspondendo a polos extremos de um *continuum*, representando uma dimensão face à qual os alunos se distribuem quanto ao modo como se posicionam face aos desafios acadêmicos. Estas categorias são, antes, *entidades que possuem uma natureza distinta, oposta e independente, podendo os alunos optar por uma ou por outra* abordagem (Rosário, et al., p.29).

Mas uma abordagem de aprendizagem também não poderá ser entendida como uma característica intrínseca aos sujeitos. Vários estudos mostraram que um mesmo aluno pode adotar uma ou outra abordagem, em função dos fatores contextuais que percebe, como por exemplo, a natureza dos conteúdos em estudo, as características dos processos de ensino, a natureza das tarefas que lhe são solicitadas, ou a natureza dos processos de avaliação (Richardson, 2000; Rosário, Grácio, et al., 2006).

A forma como um contexto de ensino influencia a aprendizagem dos alunos é bastante complexa e difícil de enunciar, pois podem estar envolvidos componentes de natureza diversa, nomeadamente cognitivos e afetivos, pois o *efeito do contexto é sempre mediado pela percepção que o aluno tem do ambiente académico* (Richardson, 2005, p. 674).

A forma como os alunos percebem as situações educativas também reflete a forma como no passado vivenciaram experiências similares (Marton, et al., 1997). Dito de outro modo, as motivações e estratégias que determinam o posicionamento de um aluno perante a aprendizagem são influenciadas pelas ideias pré-concebidas que possuem acerca do que significa aprender. Em conclusão, as concepções de aprendizagem dos alunos determinam as suas abordagens de aprendizagem e condicionam o seu sucesso académico, mas dependem das suas experiências prévias (Prosser & Trigwell, 2000).

O interesse investigativo das concepções de aprendizagem dos alunos conduziu ao desenvolvimento de estudos orientados para a sua identificação e categorização (ver, por exemplo, Prosser & Trigwell, 2000).

Marton & Säljö (1997), aprofundando trabalhos já anteriormente desenvolvidos, realizaram entrevistas a 90 alunos do primeiro ano do ensino superior e identificaram seis concepções de aprendizagem qualitativamente diferentes.

***Concepções de aprendizagem dos alunos:***

- (i) aprendizagem como um aumento quantitativo de conhecimentos
- (ii) aprendizagem como memorização
- (iii) aprendizagem como aquisição de factos, métodos, etc., para posterior utilização
- (iv) aprendizagem como abstração do significado
- (v) aprendizagem como processo interpretativo orientado para a compreensão da realidade
- (vi) aprendizagem como via para o desenvolvimento enquanto pessoa

(Marton & Säljö, 1997, p.55).

As três primeiras concepções enunciadas estão mais relacionadas com perspetivas superficiais e quantitativas de aprendizagem, valorizando a memorização e a reprodução de factos e de conceitos, *implicando habitualmente baixos níveis nos resultados da aprendizagem* (Rosário, Grácio, et al., 2006) (p.197); as três últimas concepções, implicando uma visão profunda e construtivista da aprendizagem, estão mais próximas de uma perspetiva que valoriza aspetos qualitativos da aprendizagem, nomeadamente a compreensão e o significado pessoal dos conceitos.

Estas concepções de aprendizagem podem ser entendidas considerando que constituem um conjunto que possui duas posições limite: num extremo, geralmente considerado superior e mais sofisticado, uma concepção que associa a aprendizagem a um processo interpretativo, voltado para compreender a realidade, envolvendo mudanças na pessoa que aprende; no outro extremo, visto como inferior e menos sofisticado, situa-se uma concepção de aprendizagem como processo de acumulação de conhecimentos por memorização. Entende-se esta categorização de concepções de aprendizagem como uma hierarquia, com características inclusivas, ou seja, *as concepções de mais alto nível de aprendizagem podem conter elementos das de nível inferior, mas possuem sempre outros elementos qualitativamente diferentes* (Prosser & Trigwell, 2000, p. 38) que as distinguem.

As correlações que se podem estabelecer entre estas concepções de aprendizagem e as abordagens de aprendizagem, superficial e profunda, são bastante evidentes. Será improvável que um aluno que conceba aprender um tópico por simples acréscimo quantitativo de informação, por simples memorização, adote uma abordagem profunda de aprendizagem para esse tópico. Em contrapartida, um aluno que conceba a aprendizagem de um tópico como um processo interpretativo voltado para compreender a realidade e desenvolver-se como pessoa será mais suscetível de adotar uma abordagem profunda de aprendizagem para o estudo desse mesmo tópico.

A linha de investigação SAL conta com vários estudos de natureza quantitativa, envolvendo um elevado número de participantes. Nesse âmbito foram desenvolvidos e validados instrumentos de inquérito, como por exemplo *Approaches to Studying Inventory* desenvolvido por J. Entwistle & P. Ramsden, em 1983, assim como *Learning Process Questionnaire* e *Study Process Questionnaire*<sup>2</sup> construídos por J. Biggs, em 1987.

Estes dois instrumentos continuam a ser largamente utilizados em diferentes países, nomeadamente em Portugal (Rosário & Almeida, 1999; Rosário, et al., 2005) mediante adaptações e melhoramentos, fornecendo resultados empíricos concordantes e complementares dos que têm sido obtidos através de estudos de natureza qualitativa (Richardson, 2005).

Por exemplo, Rosário e a sua equipa (2005), numa investigação realizada com 561 alunos do ensino secundário, confirmaram que o núcleo do processo de aprendizagem desses jovens assentava, efetivamente, numa relação congruente entre um *motivo* (intencionalidade) e uma *estratégia*, significando que o processo metacognitivo que os alunos desenvolviam na sua

---

<sup>2</sup> *Learning Process Questionnaire* (Biggs, 1987a) foi concebido para alunos do ensino básico e secundário e *Study Process Questionnaire* (Biggs, 1987c) para alunos universitários.

aprendizagem determinava que optassem pelas estratégias mais apropriadas ao conjunto de motivações que possuíam para aprender.

Embora o sistema de duas categorias, *abordagem profunda* e *abordagem superficial*, não seja o único que podemos encontrar na literatura para distinguir enfoques de aprendizagem<sup>3</sup>, tem sido considerado o sistema mais ajustado para estudar o constructo *abordagem de aprendizagem dos alunos* (Kember, Biggs, & Leung, 2004; Rosário & Almeida, 1999; Rosário, et al., 2005) sendo, por isso, amplamente referido e adotado por investigadores em estudos assentes em metodologias de natureza qualitativa, quantitativa, ou mista (Paiva, 2007; Trigwell & Prosser, 2004).

Os resultados obtidos nos estudos com alunos portugueses do ensino básico e secundário (Rosário, Grácio, et al., 2006; Rosário et al., 2006; Rosário, et al., 2005, entre outros) são consentâneos com os que foram obtidos por investigadores em outros países. Vejamos, por exemplo, o caso da investigação que Campbell e colaboradores (2001) realizaram com 490 alunos do ensino secundário, de 24 turmas, de escolas australianas, sobre abordagens de aprendizagem. Utilizando o questionário *Learning Process Questionnaire* (Biggs, 1987a) começaram por identificar se os alunos revelavam uma abordagem de aprendizagem profunda ou superficial; seguidamente realizaram entrevistas a alguns alunos de cada uma das turmas participantes no estudo, bem como a alguns dos seus professores.

Esta investigação mostrou que a adoção de uma certa abordagem de aprendizagem, numa dada situação educativa, é sempre determinada por uma complexa interação de fatores, nomeadamente os seguintes: *as conceções de aprendizagem do aluno, a sua predisposição por um dado tipo de abordagem de aprendizagem, bem como a percepção do aluno acerca da abordagem que lhe é exigida pelo contexto educacional* (Campbell, et al., 2001)(p.175). Os resultados indicaram que *os alunos que exibem diferentes abordagens de aprendizagem revelam ter percecionado de modo diferente um mesmo ambiente de aprendizagem* (p.176).

---

<sup>3</sup> O desenvolvimento de estudos com alunos universitários em contexto real de aprendizagem (e não apenas confrontados com tarefas inerentes à participação voluntária numa investigação), perspetivando-se, portanto, uma efetiva avaliação das suas aprendizagens, permitiu a identificação de uma terceira categoria de abordagem de ensino: *abordagem estratégica de aprendizagem* (Biggs, 1987b), também por vezes designada *abordagem de alto-rendimento* (Rosário & Almeida, 1999; Rosário, et al., 2005). Esta categoria reporta-se a alunos que revelam motivações extrínsecas, como a competitividade, a autovalorização, ou a obtenção dos melhores resultados possíveis, agindo de modo a dar grande atenção às solicitações do professor e da avaliação, independentemente de os conteúdos em estudo terem ou não qualquer significado pessoal (Marton, et al., 1997).

Com base nas entrevistas realizadas aos alunos de uma mesma turma que tinham abordagens de aprendizagem distintas, os autores concluíram que os jovens que revelaram abordagens profundas tinham maior capacidade para reconhecer o potencial das estratégias de ensino de orientação construtivista implementadas pelos seus professores; em contrapartida, os alunos que demonstravam abordagens superficiais, não recordavam essas mesmas estratégias de ensino, ou não compreendiam o seu potencial educativo, valorizando essencialmente detalhes transmissivos de ensino e de reprodução de informação.

### **3.1.2 Abordagens de ensino dos professores**

#### ***Conceito de abordagem de ensino***

Na sequência dos resultados da investigação relativa aos processos que influenciam a aprendizagem nos alunos, e das muitas relações que emergiram na direção das ações dos professores, foram desenvolvidos estudos orientados para compreender a natureza das concepções e das decisões de ensino dos professores e para compreender de que modo estas poderiam influenciar a qualidade das aprendizagens dos alunos.

Em analogia com a concetualização de *abordagem de aprendizagem* que foi apresentada na secção anterior, a investigação revelou que os processos envolvidos na *abordagem de ensino dos professores* também poderiam ser descritos considerando duas dimensões: as *estratégias* seleccionadas pelos professores e as *intenções*, ou *motivações* subjacentes à escolha dessas ações (Kember & Kwan, 2000; Trigwell, et al., 1994).

#### ***Fatores que influenciam as abordagens de ensino***

Vários estudos empíricos, de natureza qualitativa, conduziram à caracterização de *abordagens de ensino*, de *concepções de ensino* e de *concepções de aprendizagem* qualitativamente diferentes em professores do ensino superior, permitindo confirmar que existem relações lógicas ente estas três dimensões (Kember & Kwan, 2000; Prosser & Trigwell, 2000; Prosser, Trigwell, & Taylor, 1994; Trigwell, et al., 1994).

Em termos históricos pode destacar-se um estudo de natureza qualitativa, de Prosser, Trigwell, & Taylor (1994), com 24 professores que lecionavam disciplinas do primeiro ano de cursos de ciências no ensino superior. Através de entrevistas investigaram o pensamento dos docentes sobre as suas motivações e estratégias de ensino, bem como a natureza das suas concepções de



ensino e de aprendizagem. Os resultados conduziram à identificação de categorias, qualitativamente distintas, tanto para as concepções de ensino, como para as concepções de aprendizagem dos professores.

***Concepções de ensino dos professores:***

- (A) ensinar como transmissão de conceitos dos programas
- (B) ensinar como transmissão do conhecimento dos professores
- (C) ensinar como forma de ajudar os alunos a adquirirem conceitos do programa
- (D) ensinar como forma de ajudar os alunos a adquirirem o conhecimento do professor
- (E) ensinar como forma de apoiar os alunos a mudarem as suas concepções
- (F) ensinar como forma de auxiliar os alunos a desenvolverem conceitos

(Trigwell, et al., 1994, p.220-222).

Estas seis categorias de concepções de ensino podem imaginar-se reorganizadas em duas grandes dimensões: uma essencialmente focada no professor e nos conteúdos (englobando A, B, C e D), revelando grande preocupação com a prestação de contas pelos alunos; e uma outra essencialmente centrada no aluno (englobando E e F), voltada para a importância de conseguir que as aprendizagens satisfaçam as suas necessidades enquanto pessoas.

***Concepções de aprendizagem dos professores:***

- (A) aprender como forma de acumulação de informação para satisfazer exigências externas
- (B) aprender como forma de aquisição de conceitos para satisfazer exigências externas
- (C) aprender como forma de aquisição de conceitos para satisfazer exigências internas
- (D) aprender como forma de desenvolvimento concetual para satisfazer exigências internas
- (E) aprender como forma de mudar concetualmente para satisfazer exigências internas

(Trigwell, et al., 1994, p.220-222)

Quanto às concepções de aprendizagem apuradas, pode concluir-se que o conjunto traduz uma variação entre duas perspetivas opostas: de uma concepção A que concebe a aprendizagem limitada a um processo de acumulação de informação tornada condição indispensável ao sucesso em provas de avaliação; até uma concepção E, que entende a aprendizagem de uma forma mais elaborada, essencialmente como um processo de transformação e de enriquecimento pessoal. Repare-se que esta caracterização das concepções de aprendizagem dos professores possui grandes semelhanças com a que foi apurada para os alunos (Marton & Säljö, 1997) e se analisou na secção anterior.

Estes estudos revelaram também que existe uma forte relação empírica entre as concepções de ensino e as concepções de aprendizagem dos professores: os autores concluíram que os docentes que revelavam concepções de ensino transmissivas (concepções de ensino A a D), centrando-se apenas nos conceitos, sem valorizar a sua compreensão e transformação pelos alunos, também revelavam concepções de aprendizagem mais restritas, ou seja, reduzidas a processos de aquisição e acumulação de informação por parte dos alunos (concepções de aprendizagem A a C). Analogamente, os docentes que manifestaram concepções de ensino mais complexas possuíam as concepções de aprendizagem também mais complexas (Prosser & Trigwell, 2000; Prosser, et al., 1994; Trigwell, et al., 1994), ou seja, mais congruentes com visões de natureza construtivista.

Os autores identificaram também cinco abordagens de ensino qualitativamente diferentes. A descrição das abordagens de ensino revela que estas resultam essencialmente da combinação de três estratégias – *focada no professor*, *focada na interação professor-aluno* e *focada no aluno* – com quatro tipos básicos de intenções educativas, desde a simples transmissão do conteúdo, até ao propósito mais elaborado de ajudar os alunos a mudarem as suas próprias concepções face à aprendizagem de novos conteúdos.

***Abordagens de ensino dos professores:***

- (A) estratégia focada-no-professor com intenção de transmitir os conteúdos aos alunos
- (B) estratégia focada-no-professor com intenção de os alunos adquirirem os conceitos
- (C) estratégia de interação professor-alunos para que estes adquiram os conceitos
- (D) estratégia focada-nos-alunos com o objetivo destes desenvolverem as suas concepções
- (E) estratégia focada-nos-alunos com o objetivo destes modificarem as suas concepções

(Trigwell, et al., 1994, p.178)

Pode concluir-se que uma abordagem de ensino A corresponde a um professor que tem a sua atenção focada no conteúdo e no seu próprio desempenho, com vista à apresentação eficaz de factos, conceitos, e relações entre conceitos, ou à demonstração de desempenhos. Nesta abordagem não é reconhecida a necessidade de aceder e mobilizar saberes prévios dos alunos, nem tão-pouco se espera que os alunos sejam agentes ativos durante o processo de ensino, pois basta-lhes-á receber a informação – oralmente ou por escrito – que o professor tenha para lhes fornecer. A convicção de que um professor pode efetivamente transmitir os saberes que possui aos seus alunos prevalece também na caracterização das abordagens B e C (Prosser, et al., 1994; Trigwell & Prosser, 2004; Trigwell, et al., 2005).

Numa perspetiva completamente distinta de ensino situam-se os professores que revelam uma abordagem de ensino correspondente às abordagens D e E. Nestes casos os docentes consideram que a aprendizagem e a compreensão só acontecem se os alunos se empenharem ativamente em alcançá-las; estes professores compreendem que *a sua intervenção não pode estar focada em si mesmo, mas nos alunos*, pois não será possível um professor consiga transmitir *uma nova visão do mundo, ou novas conceções* (Prosser, et al., 1994, p. 82), se o aluno não estiver empenhado nessa transformação.

De acordo com as abordagens de ensino D e E o professor admite que os alunos constroem o seu próprio conhecimento. Porém, na abordagem E, pode considerar-se que o professor vai um pouco mais longe, na medida em que admite que essa construção possa exigir processos de reorganização e reestruturação do conhecimento já existente. Assim, tendo em vista a necessidade de ajudar os alunos a modificar as suas *visões do mundo* e as conceções que possuem sobre os fenómenos em estudo, o professor que adota a abordagem de ensino E centra-se naquilo que os alunos fazem em situação de ensino-aprendizagem, monitorizando o processo de aprendizagem e fornecendo feedback construtivo.

Pode considerar-se que as abordagens de ensino qualitativamente diferentes identificadas por Trigwell, et al. (1994) possuem elementos que permitem compará-las com as abordagens de aprendizagem dos alunos que foram descritas na secção anterior: as abordagens de ensino que envolvem o uso de estratégias focadas no professor (A e B) parecem consentâneas com a adoção de abordagens superficiais de aprendizagem pelos alunos; por outro lado, abordagens de ensino que recorrem a estratégias focadas nos alunos (D e E), sendo orientadas para a construção de significados, parecem ter características em comum com a adoção de abordagens profundas de aprendizagem pelos alunos.

Também no contexto do ensino superior, Kember & Kwan (2000) desenvolveram um estudo empírico, exploratório e qualitativo, com 17 docentes, com o propósito de identificar conceções de ensino, caracterizar as abordagens de ensino e apurar da sua congruência. Na apresentação de resultados os autores optaram por agrupar as conceções de ensino dos professores em duas grandes categorias (cada uma com duas subcategorias).

***Conceção de ensino como transmissão de conhecimentos:***

Ensinar como processo de transmitir informações

Ensinar como processo de tornar mais fácil a aquisição dos conhecimentos pelos alunos

***Conceção de ensino como facilitação da aprendizagem:***

Ensinar como processo que vai ao encontro das necessidades dos alunos

Ensinar como processo que visa ajudar os alunos a tornarem-se aprendentes autónomos

Adaptado de Kember & Kwan (2000, pp. 483-484)

No que respeita às abordagens de ensino dos professores, o estudo revelou essencialmente duas perspetivas distintas: *abordagem de ensino centrada nos conceitos* e *abordagem de ensino centrada na aprendizagem*. Os autores consideraram que estas duas perspetivas representam extremos opostos de uma série contínua, ao invés de categorias únicas e distintas.

Como noutros estudos, a concetualização do constructo *abordagem de ensino* dos professores envolveu as dimensões de *motivação* (intencionalidade) e de *estratégia*, como se depreende das descrições que seguidamente se apresentam.

***Abordagem de ensino centrada nos conceitos***

- O professor possui uma motivação extrínseca para ensinar, tal como o cumprimento do programa da disciplina, ou a preparação dos alunos para um exame externo.
- As estratégias de ensino consistem na apresentação de dados e disponibilização de apontamentos ou referências;
- A avaliação assenta na realização de testes;
- O professor tem como foco o grande grupo de alunos, tratando todos de igual modo;
- O professor fornece exemplos relativos à sua própria experiência de estudante para incentivar os alunos a aprender.

***Abordagem de ensino centrada na aprendizagem***

- O professor possui uma motivação intrínseca para ensinar, considerando que a motivação dos alunos é essencial e deve ser uma preocupação inerente às suas funções docentes.
- As estratégias visam encorajar os alunos a investigar e construir o seu conhecimento;
- A avaliação é flexível admitindo diversas alternativas;
- O professor tenta conhecer e lidar com a individualidade dos alunos, apoiando os que revelam dificuldades;
- O professor mobiliza exemplos que vão ao encontro da experiência dos alunos, encorajando-os a participar.

Adaptado de Kember & Kwan (2000, p.476)

Estes autores concluíram que a maioria dos professores que revelavam concepções de ensino por transmissão desenvolviam mais abordagens centradas nos conteúdos e a maioria dos que tinham concepções de ensino facilitadoras da aprendizagem preferiam abordagens de ensino centradas no aluno.

Comparando os resultados dos vários estudos que já foram analisados nesta secção, pode concluir-se que não obstante os autores terem desenvolvido sistemas de categorização não coincidentes, ou seja, utilizando diferentes designações para descrever as concepções e as abordagens de ensino dos professores, existe uma grande concordância em termos de significado,

tanto no que respeita às motivações (intenções), como às ações, nomeadamente no que respeita à seleção de metodologias ou de atividades destinadas a promover a aprendizagem dos alunos. Os estudos confluem, também, na constatação de que existe uma forte relação entre as conceções de ensino e as abordagens de ensino dos professores universitários.

Quando se pretende aceder ao conhecimento que a investigação já produziu para o contexto do ensino básico e secundário, verifica-se que existe um menor número de estudos, pelo que se afigura muito pertinente apurar em que medida as conclusões relativas às conceções e abordagens de ensino dos professores do ensino superior poderão ou não ser transpostas para o contexto do ensino não superior, tanto mais que existem efetivas diferenças contextuais: por exemplo, ao nível da preparação profissional dos docentes de ambos os níveis de ensino e ao nível das contingências do trabalho docente, nomeadamente o carácter mais ou menos imposto de currículos, programas de disciplinas e formas de avaliação das aprendizagens dos alunos, os quais estão muito mais pré-determinados no caso do ensino básico e secundário.

Neste sentido julga-se pertinente analisar alguns aspetos do estudo que Boulton-Lewis, Smith, McCrindle, Burnett, & Campbell (2001) desenvolveram em escolas australianas, envolvendo 24 professores do ensino secundário de diferentes áreas disciplinares, com vista a identificar e comparar as suas conceções de ensino e de aprendizagem. Através de entrevistas procuraram aceder aos seguintes aspetos do pensamento e da ação dos professores: *como é que um professor ensina; o que é que o professor deseja que os alunos aprendam; como pensa que os alunos aprendem; para que serve a aprendizagem dos conteúdos da disciplina que leciona* (p.40).

A interpretação dos dados recolhidos foi expressa em 4 categorias qualitativamente diferentes para as conceções de ensino e para as conceções de aprendizagem dos professores participantes no estudo.

#### **Conceções de ensino**

1. Transmissão de conteúdos e capacidades
2. Desenvolvimento de competências
3. Facilitação da compreensão
4. Transformação do aluno enquanto pessoa

#### **Conceções de aprendizagem**

1. Aquisição e reprodução de conteúdos e capacidades
2. Desenvolvimento e aplicação de competências
3. Facilitação da compreensão
4. Transformação pessoal do aluno

Adaptado de Boulton-Lewis et al. (2001, pp. 42-45)

Os autores verificaram que as estratégias enumeradas pelos professores eram razoavelmente coerentes com as suas conceções de ensino e, na maioria dos casos, as conceções de ensino eram consentâneas com as conceções de aprendizagem defendidas pelos professores.

Apuraram, por exemplo, que os docentes de ciências revelaram concepções de ensino e de aprendizagem mais intermédias (categorias 2 e 3), o que consideraram congruente com resultados obtidos em estudos realizados com professores do ensino superior. Verificaram, também, que a categoria 4, nunca antes encontrada noutros estudos, foi identificada em professores de arte, literatura e educação moral, ou seja em docentes que lecionam *matérias mais abertas a interpretações individuais, do que outros que têm uma base de conhecimento mais estabelecida e um conjunto de competências que têm ser obrigatoriamente trabalhadas, como exemplo, a matemática ou as ciências* (p.47).

Apresenta-se, em seguida, uma breve descrição das categorias apuradas por estes autores, bem como das estratégias de ensino que os docentes disseram lhes associar.

#### **Concepções de ensino**

##### **1. Transmissão de conteúdos e capacidades:**

ensinar consiste em transferir informação para o aluno, estando o professor e o conteúdo no centro do processo; as estratégias de ensino baseiam-se em apresentações do professor.

##### **2. Desenvolvimento de competências ou**

**compreensão:** o professor dirige o processo, mas os alunos são participantes, visando atingir o nível de compreensão do professor; as estratégias consistem em diversas atividades de ilustração e demonstração.

**3. Facilitação da compreensão:** o foco do processo envolve o professor e o aluno, trabalhando em conjunto para construir significados; as estratégias de questionamento e discussão visam estimular o pensamento e a compreensão.

**4. Transformação:** o professor organiza situações estimulantes, para que os alunos se desenvolvam cognitivamente e afectivamente enquanto pessoas; as estratégias de ensino visam que os jovens contactem novas atividades e ideias.

#### **Concepções de aprendizagem**

##### **1. Aquisição e reprodução de conteúdos e**

**capacidades:** o processo está focada no conteúdo que o aluno deve ouvir, registar, praticar e reproduzir; as estratégias de aprendizagem envolvem copiar, ouvir, ler, repetir, exercitar.

##### **2. Desenvolvimento e aplicação de competências**

**e de compreensão:** o aluno concentra-se na utilização prática das matérias aprendidas; as estratégias de aprendizagem consistem, essencialmente, em praticar a resolução de exercícios.

**3. Facilitação da compreensão:** o aluno tem uma participação dinâmica no processo, cabendo-lhe perguntar, reflectir, discutir e elaborar significados; as estratégias de aprendizagem incluem o trabalho em grupo, a reflexão pessoal e metacognição.

**4. Transformação:** o processo está focada no aluno e na sua transformação como pessoa; as estratégias de aprendizagem envolvem ouvir e formular opiniões, debater e tomar decisões ponderando riscos.

Adaptado de Boulton-Lewis et al. (2001, pp.42-45)

Este estudo revelou que as concepções de ensino dos professores do ensino secundário são semelhantes às que foram identificadas em professores universitários, oscilando de uma perspectiva de ensino *centrada no professor transmissor de conhecimentos* até um outra, oposta, *centrada no aluno e na sua transformação*. Os resultados também sugerem que, embora as concepções de aprendizagem dos professores do ensino secundário sejam geralmente coerentes com suas concepções de ensino, podem surgir discrepâncias, em particular no caso dos professores que revelam concepções mais sofisticadas de ensino; ou seja, verifica-se que alguns denotam uma concepção de aprendizagem menos construtivista do que as suas concepções de ensino fariam supor (Boulton-Lewis, et al., 2001, p. 49).

Mais recentemente, Lam & Kember (2006), investigando relações de congruência entre concepções de ensino e abordagens de ensino de professores do ensino básico e secundário concluíram que a formação dos professores, o *ethos* da escola onde estes lecionavam, assim como os currículos e os exames externos se configuram como fatores que influenciavam as práticas dos professores, condicionando o grau de coerência entre as suas concepções e as suas abordagens de ensino.

A interpretação dos dados que recolheram através de entrevistas mostrou que os professores que lecionavam níveis mais básicos de escolaridade revelaram, na maioria dos casos, uma efetiva relação lógica entre as suas concepções de ensino e suas abordagens de ensino. As exceções encontradas neste grupo de professores reportavam-se àqueles que sentiam a orientação pedagógica da escola como limitadora das abordagens de ensino que desejariam implementar.

Porém, os dados relativos aos professores que lecionavam níveis mais avançados de escolaridade<sup>4</sup> apresentavam um outro padrão interpretativo. Os autores verificaram que os professores do ensino secundário que exibiam concepções de ensino mais complexas, de orientação marcadamente construtivista, relatavam abordagens de ensino um pouco mais limitadas, referindo os exames externos como um fator condicionador da orientação das suas práticas de ensino.

Em síntese, este estudo de Lam & Kember (2006) indica-nos que quando os professores do ensino básico e secundário não estão sujeitos a influências contextuais limitativas das suas opções de ensino, como acontece nos níveis mais básicos de ensino, as suas abordagens ao ensino decorrem logicamente das concepções de ensino que possuem, à semelhança do que foi apurado para os

---

<sup>4</sup> O estudo foi realizado em escolas de Hong-Kong, sendo os níveis de ensino designados *lower forms* e *senior forms* sem clarificação da faixa etária dos alunos. A transposição para os níveis básico e secundário do contexto português decorre da associação de exames finais certificativos de fim de curso para o nível *senior forms*.

docentes do ensino superior (Kember & Kwan, 2000). Porém, quando as influências contextuais se tornam muito fortes e condicionam as opções de ensino dos professores, como acontece por exemplo, na perspectiva de existirem exames externos certificadores das aprendizagens dos alunos, *pode ocorrer um divórcio total entre as concepções e abordagens de ensino dos professores* (p.172).

No contexto português, Paiva (2007), num estudo de natureza qualitativa e quantitativa realizado com alunos e professores de Biologia e História do ensino secundário, também constatou que os professores de Biologia apresentavam concepções de ensino que não correspondiam à abordagem de ensino que diziam adotar. Face a estes resultados, a autora reconhece a enorme *complexidade do processo de avaliação dos constructos educativos e a necessidade de os avaliar de diferentes modos*, tanto mais que as abordagens de ensino são influenciadas por fatores externos aos professores, *como por exemplo, a cultura da escola, as exigências curriculares, o funcionamento dos departamentos, mas também aspetos relacionados com a dinâmica da turma e as características dos alunos* (p.171).

### 3.1.3 Influência das práticas de ensino sobre a qualidade das aprendizagens

A forma como as abordagens de ensino dos professores influenciam as abordagens de aprendizagem dos alunos é uma questão que tem vindo a ser estudada nos últimos anos. As abordagens investigativas são complexas, na medida em que se procura compreender relações entre constructos que, como já vimos, possuem uma natureza multidimensional e multirreferencial.

Um dos primeiros estudos especificamente orientado para investigar de que modo as abordagens de ensino dos professores se refletiam nas abordagens de aprendizagem dos alunos foi realizado por Trigwell, Prosser, & Waterhouse (Trigwell, Prosser, & Waterhouse, 1999). O estudo envolveu 46 professores e seus 3956 alunos, do primeiro ano de cursos de ciências em universidades australianas.

Para avaliar as abordagens de aprendizagem dos alunos os autores recorreram ao questionário *Study Process Questionnaire* (SPQ)<sup>5</sup> (Biggs, 1987c) e, para avaliar as abordagens de ensino dos

---

<sup>5</sup> Em *Study Process Questionnaire* os itens estão redigidos na afirmativa e são apreciados numa escala de Likert de 5 termos: *never or rarely true; sometimes true; true about half the time; frequently true; always or almost always true*.



professores, procederam ao desenvolvimento de um instrumento específico e ontologicamente compatível com SPQ que foi designado *Approaches to Teaching Inventory* (ATI)<sup>6</sup>.

A ampla utilização que tem sido feita deste instrumento ATI, em diferentes países, no âmbito da investigação em psicologia educacional e em contextos de formação de professores tem levado à sua contínua reformulação (Trigwell & Prosser, 2004; Trigwell, et al., 2005) e adaptação (Paiva, 2007; Stes, et al., 2009) e avaliação crítica (Meyer & Eley, 2006; Prosser & Trigwell, 2006). A importância do instrumento justifica, portanto, que se analisem alguns aspetos chave relativos à sua natureza. Para o desenvolvimento do questionário ATI os autores tomaram como referência as categorias que Trigwell, Prosser, & Taylor, (1994) definiram para as abordagens de ensino dos professores, apresentadas na secção anterior deste texto, nomeadamente as duas mais extremas: *transmissão de informação focada no professor e mudança concetual focada no aluno*.

Os itens para os componentes de *intenção* e de *estratégia* relativos a cada uma dessas duas categorias foram formulados de modo que os professores se pudessem rever na sua própria experiência de ensino, sendo pontuáveis numa escala de cinco termos, à semelhança do que acontecia para os itens do instrumento SPQ. Pretendia-se que o ATI fosse um *instrumento sucinto que não exigisse elevado tempo de resposta aos professores*, minimizando, assim, o risco de obter respostas irrefletidas ou incompletas (Trigwell & Prosser, 2004, p.415).

Em termos globais, os resultados finais do estudo mostraram que *existem relações sistemáticas entre as abordagens de ensino dos professores e a qualidade das aprendizagens dos seus alunos* (Trigwell & Prosser, 2004, p.419) apurando-se as duas seguintes conclusões: (i) nas turmas que recebiam um ensino por transmissão de informação focado no professor, os alunos revelavam abordagens de aprendizagem mais superficiais; (ii) aos professores que desenvolviam abordagens de ensino por mudança concetual focada no aluno estava associada uma menor adoção de abordagens superficiais de aprendizagem pelos seus alunos.

Em síntese, os professores que relataram práticas congruentes com abordagem de *ensino por transmissão de informação focada no professor* possuíam mais alunos que relatavam posturas consentâneas com *abordagens superficiais de aprendizagem* (Trigwell, et al., 1999, pp. 55-56).

Os resultados deste estudo podem considerar-se ainda mais abrangentes se forem cruzados com os resultados da investigação em aprendizagem dos alunos, que consistentemente, ao longo de

---

<sup>6</sup> As versões do ATI de 1999 (Trigwell, et al., 1999) e de 2004 (Trigwell & Prosser, 2004) possuem 16 itens (8 para cada categoria); a versão de 2005 (Trigwell, et al., 2005) possui 22 itens (11 para cada categoria).

vários anos, revelaram que as abordagens superficiais de aprendizagem estão associadas a uma baixa qualidade dos resultados de aprendizagem dos alunos (Marton & Säljö, 1997).

Perspetivando uma transposição destes resultados para o contexto do ensino básico e secundário, afigura-se pertinente retomar o estudo realizado por Campbell e a sua equipa (2001), já anteriormente referido no texto deste capítulo. Nessa investigação, após caracterização das abordagens de aprendizagem de 490 alunos do ensino não superior, através do questionário LPQ (Biggs, 1987a) os autores realizaram entrevistas a alguns dos alunos e seus professores.

A interpretação dos dados recolhidos mostrou que em disciplinas cujas atividades de ensino decorriam totalmente focadas no professor, baseadas em rotinas de transmissão e reprodução de conhecimentos, sem atenção às diferenças individuais dos jovens, todos os alunos entrevistados, *incluindo aqueles que haviam sido identificados com um perfil de abordagem profunda*, exibiam, relativamente a essas aulas, motivações extrínsecas e *limitavam as suas ações a um padrão superficial de repetição* (Campbell, et al., 2001, p. 182).

Em contrapartida, nas disciplinas em que se promovia um ambiente de aprendizagem construtivista, sendo o ensino centrado no aluno e orientado para a compreensão, estando os professores atentos às diferenças individuais e disponíveis para proporcionar um forte suporte emocional aos alunos com menor autoestima, verificou-se que até os jovens que haviam revelado abordagens superficiais de aprendizagem eram capazes de reconhecer o potencial de aprendizagem das estratégias mais interativas implementadas pelos professores, *o que revela a possibilidade de tais ambientes de aprendizagem contribuírem para desencadear mudanças de concepções e de abordagens de aprendizagem nos alunos* (Campbell, et al., 2001, p. 183).

No contexto nacional, o estudo desenvolvido por Paiva (2007), também já anteriormente citado, com alunos e professores do ensino secundário, foram pesquisadas relações entre abordagens de ensino e abordagens de aprendizagem. Porém, a autora não encontrou evidências consistentes que lhe permitissem confirmar os resultados obtidos por Campbell et al. (2001), ou seja, que a utilização de abordagens de ensino centradas nos alunos e orientadas para a compreensão estivessem efetivamente relacionadas com a adoção de abordagens profundas de aprendizagem pelos alunos.

## 3.2 CONHECIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR

As questões relacionadas com o conhecimento profissional dos professores são muito relevantes na investigação em sociologia, psicologia e educação. Este interesse traduz o reconhecimento da complexidade da profissão de professor e está relacionado com a convicção de que os desempenhos dos professores influenciam a qualidade das aprendizagens dos alunos e, desse modo, a formação dos cidadãos.

No início da segunda metade do século XX as preocupações com as funções dos professores e com os atributos dos seus desempenhos eram bastante restritas à identificação das qualificações consideradas necessárias para o exercício da profissão e à descrição dos comportamentos observáveis que podiam revelar se um professor estava ou não preparado para ensinar de acordo com padrões considerados adequados.

Os primeiros estudos empíricos sobre os desempenhos de professores tinham por base modelos de processamento de informação, assentes numa perspetiva investigativa de tipo *processo-produto* (Marcelo, 1992). Esta visão, consentânea com as correntes psicológicas de cariz behavioristas vigentes, centrava-se na identificação e análise de variáveis implicadas no processo de ensino-aprendizagem, procurando correlações entre os diferentes desempenhos dos professores – os processos – e as diversas aprendizagens dos alunos – os produtos (Borges, 2001).

Alguns autores, quando reveem a história da investigação centrada no conhecimento dos professores, não incluem as pesquisas genericamente identificadas como *processo-produto* nos seus textos, pois consideram que estes trabalhos não são focados no que o professor realmente sabe, mas naquilo que o professor efetivamente faz (Abell, 2007, 2008).

A partir dos anos de 1970 surgem estudos que para além de descreverem as ações dos professores, procuram aceder ao pensamento que as orienta. Trata-se de abordagens investigativas que são influenciadas pelas perspetivas da psicologia cognitivista e que recorrem a metodologias de natureza qualitativa e etnográfica para tentar conhecer a organização interna do pensamento do professor, assim como compreender como esse conhecimento se relaciona com as suas ações práticas (Bolívar, 1993).

Nas décadas seguintes, como já foi referido, ocorrem grandes transformações paradigmáticas que têm grande repercussão ao nível educacional. O aparecimento de novos enquadramentos

teóricos, no campo da psicologia e da epistemologia, por exemplo, fazem surgir novas linhas de investigação em diversas áreas específicas – por exemplo em didática de ciências, como já descrito – bem como sobre o conhecimento dos professores.

Essencialmente a partir dos anos 1980 começam a surgir muitos estudos de pendor cognitivista centrados no estudo do pensamento dos professores e nos processos de decisão que suportam as suas condutas. Formam-se várias comunidades académicas que estudam esta problemática e, desse modo, contribuem para o aparecimento de novas linhas de investigação (Marcelo, 1992).

Destacam-se, neste enquadramento histórico, os contributos de Donald Schön e Lee Shulman. Os estudos fundamentados nas ideias teóricas destes dois autores, seus colaboradores e posteriores seguidores, introduzem novas perspetivas complexas sobre a especificidade do conhecimento profissional do professor, particularmente sobre a sua natureza multirreferencial e recursiva, e sobre os aspetos que influenciam a sua génese e o seu desenvolvimento.

Estas duas correntes permaneceram distintas e ativas desde os anos de 1980 até aos dias de hoje, no sentido em que continuam a servir de referencial teórico para diversos estudos. Nos anos de 1990 já existe um elevado acervo de trabalhos publicados, fazendo surgir novas concetualizações sobre as características do conhecimento profissional do professor, ainda que capitalizando a herança concetual e metodológica associada à investigação desenvolvida a partir destas duas correntes teóricas.

Esta secção será organizada de modo a apresentar um breve enquadramento teórico sobre a problemática do conhecimento profissional do professor, procurando conciliar a relevância dos contributos da literatura com a concisão textual que se julga adequada ao âmbito deste trabalho.

Parte-se de uma breve análise dos contributos teóricos introduzidos pelo pensamento e trabalhos de Schön e Shulman (3.2.1 e 3.2.2, respetivamente).

Seguidamente comparam-se estas duas linhas teóricas e introduzem-se novas perspetivas no sentido de obter um quadro de referência mais abrangente acerca da natureza do conhecimento profissional do professor (3.2.3).

Por último, propõe-se uma concetualização sobre o conhecimento específico do professor de ciências (3.2.4), capitalizando os contributos da literatura que têm vindo a ser analisados neste trabalho.

### 3.2.1 Epistemologia da prática e conhecimento em ação

A partir dos anos 1980 o pensamento de Donald Schön tornou-se uma influência importante para a investigação educacional centrada no desenvolvimento profissional dos professores. Embora os trabalhos deste autor não tenham sido inicialmente desenvolvidos com enfoque particular nas práticas docentes<sup>7</sup>, o interesse das suas propostas conceituais decorre, por certo, do facto de se centrar em três temáticas que são educacionalmente muito pertinentes e atuais: *por um lado, o conceito de profissional que tem de ser eficiente e a quem se pedem contas; por outro, o da relação teoria e a prática; e finalmente a temática da reflexão e da educação para a reflexão* (Alarcão, 1991, p.5).

No livro *The reflective practitioner: how professionals think in action* (Schön, 1983) o autor refuta a visão de racionalidade técnica que na época constituía a interpretação generalizada do trabalho dos profissionais cuja formação supõe um forte suporte teórico (médicos, engenheiros, arquitetos e, necessariamente, também professores). Schön vem propor uma nova forma de olhar as competências dos bons profissionais, bem como de compreender a forma como estes as desenvolvem no exercício das suas funções, ao valorizar uma *epistemologia da prática*, assente em processos de reflexão desenvolvidos a partir de situações profissionais práticas.

Trata-se de uma nova concetualização que permite ver os desempenhos profissionais de uma forma complexa, em oposição a uma ideia de desempenho baseada em atos previsíveis de ciência aplicada. Esta perspetiva opõe-se, portanto, a um entendimento de desempenho profissional como ações de resolução de problemas práticos tipificados, por recurso a reportórios de soluções previamente adquiridas durante os processos de capacitação profissional.

Schön propõe que se compreendam as competências dos profissionais experientes à luz dos processos reflexivos que estes têm de realizar para lidar com as situações problemáticas reais e complexas que as práticas profissionais lhes colocam, exigindo-lhes que analisem aspetos imprevistos, mobilizem conhecimentos científicos para identificar e delimitar problemas, bem como criem alternativas que lhe permitam decidir e agir (1983, p.38).

Em *Education the reflective practitioner – toward a new design for teaching and learning in the professions* (Schön, 1987), dando continuidade à concetualização de uma epistemologia da prática, o autor discute as implicações que decorrem desta teorização para a conceção de

---

<sup>7</sup> Donald Schön começou por centrar a sua reflexão na formação de arquitetos e, posteriormente, publicar trabalhos que se centram na formação de grupos profissionais cuja atividade supõe fortes componentes teórica e prática.

processos de formação profissional, defendendo que esta inclua uma forte componente de reflexão a partir de situações práticas reais.

De um ponto de vista shoniano, a competência que permite a um professor<sup>8</sup> agir em situações incertas envolve, para além do seu conhecimento de natureza explícita, uma componente de conhecimento tácito. Este conhecimento tácito é entendido como um conhecimento inerente à ação prática do professor, que por um lado é criativo e por outro se articula com os conhecimentos técnicos e científicos construídos noutros momentos de formação. Trata-se, segundo Schön, de um *conhecimento-em-ação* que permite resolver situações concretas e que pode conduzir a novos desempenhos (Alarcão, 1991).

O conhecimento em ação, ainda que essencialmente tácito, poderá ser acedido e verbalizado pelo professor através dos processos reflexivos que venha a desenvolver em momentos mais ou menos distanciados da ação prática.

Schön distingue, por questões de sistematização, processos de *reflexão-na-ação* de processos de *reflexão-sobre-a-ação*: os primeiros são mais próximos da ação e são aqueles que permitem ponderar alternativas, no sentido de tomar decisões; os segundos, um pouco mais diferidos, são processos que permitem reconstruir mentalmente a situação prática e as decisões tomadas, permitindo reanalisar o processo e concluir sobre a sua eficácia.

O autor prevê que o professor recorra também à *reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação*. Este processo, sendo mais rico e complexo, permite-lhe progredir e determinar ações futuras, ou seja, possibilita o desenvolvimento progressivo da sua própria forma de conhecer (Alarcão, 1991).

Na linha de influência do pensamento de Schön, o conhecimento profissional resulta de um acumular de experiência num domínio bem definido e é validado por outros profissionais em função da capacidade que o professor revela em resolver problemas que surgem no dia-a-dia da sua prática.

O *conhecimento em ação* do professor é, portanto, um conhecimento que se manifesta nas situações de desempenho profissional competente. Epistemologicamente assume que a experiência tem um papel fulcral como elemento gerador de conhecimento. O contributo de Schön permitiu a firmação das práticas de ensino como elemento gerador de conhecimento,

---

<sup>8</sup> Schön não se refere especificamente aos professores; a adoção desta única focalização decorre dos propósitos desta revisão de literatura.

numa visão dialética entre a teoria e a experiência que assenta no desenvolvimento de uma práxis reflexiva, em oposição a uma lógica de racionalidade técnica (Nóvoa, 1992).

### 3.2.2 Componentes do conhecimento profissional do professor

A partir dos anos 1980, os trabalhos publicados por Lee Shulman (1986, 1987) sobre o conhecimento dos professores adquirem uma grande projeção e importância educacional. A teorização apresentada por este autor e colaboradores decorre de resultados de investigação empírica realizada com professores do ensino secundário, visando compreender a especificidade e a qualidade dos seus desempenhos.

Shulman defende que os professores possuem um conhecimento próprio para ensinar e que esse conhecimento não só possui um caráter único, prático e especializado como é formado por várias componentes distintas.

A concetualização do conhecimento profissional dos professores inicialmente proposta por Shulman (1986, 1987) identifica sete componentes de conhecimento, interdependentes, que o professor mobiliza para agir adequadamente em cada situação prática:

...teacher knowledge [...] include: content knowledge; general pedagogical knowledge...; curriculum knowledge...; pedagogical content knowledge...; knowledge of learners and their characteristics; knowledge of educational contexts...; knowledge of educational ends, and values, and their philosophical and historical grounds.

(Shulman, 1987, p.8)

- *conhecimento de conteúdo* – reporta-se ao conteúdo da especialidade professor, nomeadamente tópicos e estruturas da disciplina que ensina;
- *conhecimento do currículo* – refere-se aos documentos orientadores do trabalho dos professores, nomeadamente orientações curriculares e programas das disciplinas;
- *conhecimento pedagógico geral* – subentende aspetos que ultrapassam o âmbito da disciplina, situando-se em princípios gerais relacionados com aspetos de gestão da dinâmica de sala de aula e das questões de natureza disciplinar;
- *conhecimento pedagógico de conteúdo* – envolve o domínio de conceitos e do que é necessário para os poder ensinar, ou seja mobiliza saberes científicos da especialidade e didática, de modo a tornar cada conteúdo compreensível pelos alunos;

- *conhecimento dos alunos e das suas características* – está relacionado com o reconhecimento da individualidade de cada aluno, das suas características pessoais e conceituais que interferem com o processo de aprendizagem;
- *conhecimento dos contextos* – envolve a compreensão da especificidade dos contextos diversos em que decorre o processo de ensino, marcados por aspetos de natureza social, económica ou cultural, começando na própria sala de aula, estendendo-se à escola e desta à da comunidade em que se insere;
- *conhecimento dos fins, objetivos e valores educacionais* – envolve a compreensão de fundamentos filosóficos e históricos.

O trabalho que este autor e colaboradores desenvolveram nos anos 1980 colocou grande relevo na componente do conteúdo disciplinar e na preocupação em articulá-lo com outros aspetos de natureza mais transversal ao processo de ensinar. Pode verificar-se que três das componentes do conhecimento do professor que Shulman enuncia estão diretamente relacionadas com a especialidade disciplinar do professor (conhecimento do conteúdo, conhecimento do currículo e conhecimento pedagógico de conteúdo).

Shulman considera que o conhecimento pedagógico de conteúdo é uma componente particularmente importante por traduzir um conhecimento específico para ensinar, salientando que subentende o domínio de conteúdos da especialidade, mas também diversos outros conhecimentos, académicos e experienciais. Trata-se de um conhecimento que supõe compreensão acerca da forma como alguns problemas podem ser apresentados no âmbito específico da disciplina, ou como podem ser transformados em instrumentos de ensino face aos interesses e às capacidades dos alunos.

Em termos globais, pode considerar-se que o conhecimento pedagógico de conteúdo se tornou um conceito gerador na investigação educacional, na medida em que se suportou e continua a suportar teoricamente um número bastante elevado de estudos empíricos e de publicações científicas (por exemplo, Friedrichsen, van Driel, & Abell, 2010). As potencialidades deste conceito foram reconhecidas por investigadores e decisores, sendo considerado um elemento de referência normativa em alguns países, como por exemplo nos EUA em que podemos encontra-lo explicitamente mencionado em documentos como *National Science Education Standards*, ou *Preparing Teachers: Building Evidence for Sound Policy* (National Research Council, 1996; 2010, respetivamente).



Um outro indicador da grande importância deste conceito, como instrumento de investigação e compreensão do trabalho dos professores, está patente no facto da revista *International Journal of Science Education* ter dedicado, em 2008, um número específico a esta temática (número 10, volume 30). No artigo final, de síntese, *Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea?* salienta-se que o conceito continua a ser relevante e demonstra-se que as suas potencialidades investigativas ainda não estão esgotadas (Abell, 2008).

Em estudos subsequentes, os colaboradores de Shulman e vários outros investigadores, apresentaram propostas de reorganização das sete componentes do conhecimento profissional dos professores, nalguns casos criando um menor número de categorias com carácter mais abrangente.

Por exemplo Marcelo (1992) considera apenas as quatro categorias seguintes:

- *conhecimento do conteúdo* – refere-se ao domínio das matérias que devem ser ensinadas e subentende o conhecimento da estrutura sintática e semântica;
- *conhecimento geral de pedagogia* – composto pelos conhecimentos sobre os alunos e a aprendizagem, gestão de sala de aula e currículo e ensino;
- *conhecimento do contexto* – refere-se ao conhecimento da comunidade, bairro, escola, em que se situa o trabalho do professor e para quem é dirigida a sua ação, inclui conhecimento de interesses, motivações dos alunos;
- *conhecimento pedagógico do conteúdo* – inclui as concepções dos professores sobre como se ensina um tópico ou tema, implica a integração de conhecimentos sobre a estrutura do currículo e da disciplina, bem como das dificuldades de compreensão dos alunos, e de estratégias de ensino adequadas ao conjunto de variáveis que foram consideradas.

Anteriormente à própria concetualização apresentada por Shulman (1986, 1987) Freema Elbaz<sup>9</sup> defende que o professor possui um conhecimento específico que resulta da articulação entre os seus conhecimentos teóricos e aqueles que vai aprendendo com a sua experiência de ensino.

This experiential knowledge is informed by the teacher's theoretical knowledge of subject matter, and of areas such as child development, learning and social theory. All of these kinds of knowledge, as integrated by the individual teacher in terms of personal values and beliefs and as oriented to her practical situation, will be referred to here as 'practical knowledge'.

(Elbaz, 1983, p. 5)

---

<sup>9</sup> A autora baseia-se nos resultados de um estudo de caso que desenvolveu com uma professora do ensino secundário, no Canadá.

Elbaz (1983) considera que o conhecimento prático do professor possui várias componentes que o professor integra, de forma individual, construindo assim as suas concepções e valores orientados para resolver situações práticas. Um aspeto interessante da proposta desta autora reside na valorização do conhecimento que o professor tem de si próprio como uma componente importante do seu conhecimento profissional.

Este contributo concetual remete para a dimensão metacognitiva do saber do professor, que subentende processos de reflexão. Permite a consciencialização e a identificação de aspetos que podem ser melhorados. Modela a perceção da autoconfiança do professor e permite-lhe intervir deliberadamente no seu desenvolvimento profissional (Sá-Chaves, 2007).

### **3.2.3 Natureza do conhecimento profissional do professor**

As linhas teóricas que a partir dos anos 1980 decorrem dos trabalhos de Lee Shulman e Donald Schön adquiriram, ao longo dos anos, múltiplas versões terminológicas e concetuais. Este facto terá enriquecido e alargado o seu âmbito teórico, mas também poderá ter causado alguma dispersão de significado e, conseqüentemente, alguma fragilização teórica.

Pode afirmar-se que estas duas orientações concetuais se têm mantido distintas e dominantes na literatura que analisa as questões do pensamento do professor, o seu conhecimento profissional, desempenho e formação.

A grande importância destas duas linhas de investigação recomenda que a comunidade científica possa retirar o melhor proveito de todo o conhecimento que produziram, tanto mais que ambas as linhas de investigação se apoiam em conhecimento expresso por professores, estão amplamente sustentadas por estudos de caso que ilustram as suas teorizações (Montero, 2005). Assim é importante clarificar os aspetos que efetivamente distinguem as duas tradições teóricas, mas especialmente identificar os pontos que se podem revelar sinérgicos. Ou seja, capitalizar os contributos que podem contribuir para proporcionar uma visão mais rica e explicativa da realidade complexa que envolve o conhecimento profissional do professor.

Reconhece-se que as duas linhas possuem enfoques investigativos distintos. Por um lado, a investigação consentânea com as influências do pensamento de Schön estuda o conhecimento que os professores constroem em resultado da sua ação prática, partindo do pressuposto que tanto os processos formais de preparação dos professores, como a experiência acompanhada de

reflexão, podem ser geradores de conhecimento. Por outro lado, os estudos que decorrem da linha de pensamento de Shulman estão mais centrados na identificação da estrutura concetual do professor, na identificação dos conhecimentos devem ser desenvolvidos para que lhe seja possível ensinar com competência. A linha teórica fundamentada na epistemologia da prática tem, portanto, um pendur mais interpretativo, enquanto a outra se pode considerar mais normativa (Fenstermacher, 1994).

Os trabalhos de pendur shulmiano olham o conhecimento do professor de um ponto de vista mais analítico e concetual, identificando componentes no conhecimento global do docente. A linha de investigação shoniana está mais focada no pensamento do professor, tem um pendur mais holístico e contextual, perspetivando a construção do conhecimento do professor enquanto processo que decorre da elaboração reflexiva a partir da prática (Montero, 2005; Roldão, 2007, 2008).

Cerca de duas décadas depois da publicação dos primeiros trabalhos de Shulman (1986, 1987), o próprio Lee Shulman e Judith Shulman (2004) assumem algum distanciamento da concetualização inicial, considerando que a sua excessiva focagem na distinção dos diferentes tipos de conhecimento dos professores subentende processos de desenvolvimento do professor quase exclusivamente centrados em construções de natureza cognitiva e individual. A dupla de autores propõe uma nova visão dos processos de desenvolvimento profissional dos professores, considerando que este ocorre em comunidades e em contextos específicos, pelo que importa valorizar especialmente a forma como os professores podem transformar as suas experiências em conceções generalizáveis, através de processos reflexivos individuais ou coletivos (Shulman & Shulman, 2004).

Esta perspetiva de desenvolvimento do conhecimento profissional do professor tem fortes pontos de aproximação à corrente teórica do pensamento do professor, com estreita integração da teorização relativa à epistemologia da prática de Schön. Revela, também, o reconhecimento de Shulman das potencialidades interpretativas que decorrem da integração das duas correntes teóricas que temos vindo a analisar para a compreensão da natureza do conhecimento profissional do professor e dos fatores que presidem à sua génese e desenvolvimento.

No plano da clarificação da natureza do conhecimento profissional docente Roldão também considera que será indispensável considerar as duas tendências interpretativas predominantes.

(...) no plano epistemológico, nos parece possível e necessário desocultar a natureza desse conhecimento particular que é o conhecimento profissional docente através da desmontagem das suas componentes (...) porque se reconhece a valia da epistemologia da prática enquanto iluminadora da sustentação nuclear do conhecimento profissional na reflexão antes, sobre, na e após a ação.

(Roldão, 2008, p.179)

Na verdade, a partir dos anos 1990 surgiram vários trabalhos que apresentam outros olhares sobre o conhecimento profissional do professor, sem deixar de assumir que são herdeiros das concetualizações precedentes – tanto na linha do pensamento do professor, como da análise das componentes do seu conhecimento profissional.

No contexto ibérico, referimos, por exemplo, o estudo de Pórlan, García, & Martín del Pozo (1997, 1998) que para além de identificar diferentes componentes do conhecimento profissional dos professores coloca maior atenção na caracterização da sua natureza.

Estes autores sugerem que o conhecimento profissional dos professores possa ser entendido como resultado da integração de quatro tipos de saberes que são gerados em momentos e contextos diversos e se manifestam nas diferentes situações prática. As quatro componentes do conhecimento profissional são caracterizadas da seguinte forma:

- *saberes académicos* – conjunto de concepções relativas aos conteúdos que permitem compreender os processos de ensino-aprendizagem; são saberes explícitos, geralmente organizados segundo a lógica das disciplinas, cuja construção se avalia particularmente durante o período de formação inicial; por exemplos os saberes da especialidade, de psicologia, de didática e de epistemologia;
- *saberes baseados na experiência* – conjunto de concepções conscientes que os professores desenvolvem em situações de ensino-aprendizagem. Podem manifestar-se como crenças explícitas, princípios de atuação ou metáforas. Podem dizer respeito a aspetos muito variados do ensino-aprendizagem, como, por exemplo, o papel da motivação na aprendizagem, ou o papel da planificação no trabalho do professor. Segundo os autores, estes são os saberes que mais frequentemente se partilham entre os pares e que têm um forte poder socializador;
- *teorias implícitas* – concepções subjacentes às decisões de atuação ou à adoção de rotinas. Por exemplo, à adoção de estratégias de transmissão verbal na sala de aula correspondem, necessariamente, concepções de ensino que o próprio pode não possuir de

forma consciente. Também este se trata de um tipo de conhecimento cuja evidência e tomada de consciência é facilitada pela ajuda de pares, formadores ou investigadores;

- *rotinas e guias de ação* – aspetos tácitos que nos ajudam a tomar decisões imediatas; recorreremos com algum sucesso a estes saberes na resolução de situações que ocorrem em contextos familiares. Muitas das rotinas de ação dos professores foram adquiridas na sua vivência de estudantes sem que de tal tenham tomado consciência. Não se trata de saberes que sejamos capazes de reconhecer e explicitar facilmente. Geralmente, a sua consciencialização é facilitada pela ajuda de outrem, bem como por oportunidades de auto-observação (exemplo em vídeo).

Estas quatro componentes organizam-se em duas dimensões cuja natureza distinta explica a dificuldade de os professores construírem um saber coerente com as exigências da sua prática profissional: a *dimensão epistemológica, que se organiza em torno da dicotomia racional – experiencial*; e a *dimensão psicológica que se organiza em torno da dicotomia explícito – tácito* (Pórlan, García, & Martín del Pozo, 1997, 1998).

A natureza distinta das quatro componentes apresentadas acentua a complexidade dos processos que suportam a construção e o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor, de modo a que seja capaz de responder de forma adequada aos desafios que as situações de ensino lhe colocam. Esse processo exige intencionalidade, consciencialização das componentes envolvidas e processos reflexivos teórica e experiencialmente situados (Figura 3.1).



**Figura 3.1 – Componentes e dimensões do conhecimento profissional do professor.**  
Adaptado de Pórlan, et al., 1997, p.158.

Na teorização apresentada por estes autores, o conhecimento profissional do professor possui as seguintes características:

- *prático* – não é académico embora considere os contributos de disciplinas académicas, nem é empírico embora se baseie na experiência e pretenda agir sobre ela; trata-se de um conhecimento mediador entre a teoria e a ação, *epistemologicamente diferenciado, mediador entre as teorias formalizadas e a ação profissional, herdeiro do conceito de praxis e que pretende uma ação profissional fundamentada* (p.160);
- *integrador e profissionalizado* – organiza-se em torno de problemas relevantes da prática para os quais procura soluções mobilizando e integrando os saberes das quatro componentes descritas;
- *complexo* – reconhece que não possui soluções infalíveis para resolver os problemas da prática; reconhece a singularidade das situações e da necessidade de encontrar situações específicas para cada caso;
- *tentativo, evolutivo e processual* – supõe posturas investigativas e de resolução dos problemas práticos, de experimentação e reestruturação de significados, que permitem passar de concepções comuns até níveis de compreensão mais autónomos e críticos.

Podemos verificar que a ideia de especificidade, complexidade e de evolução do conhecimento profissional de um professor já está patente nos trabalhos dos vários autores e é comum a todas as orientações teóricas.

A construção do conhecimento profissional, que informa e fundamenta as suas práticas, configura um processo de elevada complexidade. Com efeito, a natureza múltipla dos fatores que atuam nesse mesmo processo, bem como o seu carácter dinâmico, dialético e mutuamente recursivo constituem as condições propiciadoras da sua imprevisibilidade e impredictibilidade. Assim, consideram-se de grande dificuldade todos os esforços que vão no sentido de aprofundar a compreensão desse complexo sistema em ação não apenas pela multiplicidade de fatores interatuantes, mas sobretudo, pela já referida imprevisibilidade dos desfechos em cada sujeito em formação no interior da teia de recorrências e face às emergências que nela ocorrem.

(Sá-Chaves, 2010, p.1)

Também neste sentido Roldão propõe um interessante contributo concetual, enumerando cinco aspetos que considera simultaneamente como características agregadoras e como fatores de distinção do conhecimento profissional dos professores (Roldão, 2007, 2008; Roldão, Figueiredo, Campos, & Luís, 2009):

- *natureza compósita* – no sentido de integração transformativa e não justaposta de vários tipos de saber, que se traduzem em ações; essa incorporação, coerente e transformação de componentes de conhecimento (as categorias shulmianas como referente) subentende que estes fossem previamente apropriados em profundidade;
- *capacidade analítica* – na medida em que o saber do docente se concretiza no uso constante de dispositivos de análise e reorientação do agir; remete para o sentido de prática reflexiva, opondo-se a um agir por rotina ou mera inspiração criativa; só será conhecimento profissional se decorrer de uma análise de casos práticos sustentada em conhecimentos formalizados e, ou, experienciais;
- *natureza mobilizadora e interrogativa* – trata de conhecimento orientado para sustentar a interrogação inteligente e produtiva da ação, através da mobilização e integração adequadas de vários elementos do conhecimento (as categorias shulmianas como referente); implica convocar inteligentemente, articulando elementos de natureza diversa num todo complexo; requer o *questionamento permanente* quer da ação prática, quer do conhecimento declarativo previamente adquirido, quer das experiências já vivenciadas;
- *meta-análise* – requer uma postura de distanciamento e autocrítica, implícita nos pressupostos de uma prática reflexiva, sem prescindir dos contributos das várias categorias de conhecimento;
- *comunicabilidade e circulação* – na medida em que são garantes da regulação, do uso e da reconstrução de um saber suscetível de se sistematizar, acumular e inovar; o conhecimento, compósito e questionante, terá de fundar-se numa atitude e competência meta-analítica consistentes que permita transformar conhecimentos tácitos em saberes articulados passíveis de comunicação e discussão na comunidade de pares e perante outros.

Em síntese, pode considerar-se que o conhecimento do professor determina as suas ações de ensino, sendo construído e atualizado permanentemente no âmbito das suas vivências académicas, profissionais e experienciais. Neste sentido, possui uma dimensão epistemológica, de natureza racional e experiencial, mas também uma dimensão psicológica de natureza explícita e tácita.

A teorização que foi sendo construída a partir das linhas de investigação que decorrem dos contributos de Schön e Shulman enfatizam a complexidade e a especificidade do conhecimento profissional do professor.

A complexidade e especificidade do conhecimento profissional do professor não decorrem apenas da sua natureza compósita, a qual integra componentes diversas, mas essencialmente de estarem envolvidas componentes que possuem estatutos epistemológicos diferentes. Nesse sentido, a complexidade e a especificidade do conhecimento profissional do professor decorre não apenas da necessidade de integrar diferentes componentes estruturais, mas, essencialmente, dos processos de construção deste conhecimento exigir que se transformem e integrem componentes epistemologicamente distintas.

### **3.2.4 Conhecimento do professor de ciências**

Os vários contributos da literatura que já foram analisados elucidam sobre a elaborada teia concetual que se foi construindo nas últimas décadas acerca o conhecimento profissional do professor, tanto no que respeita à sua estrutura, pela diversidade das componentes identificadas, como no que respeita à sua natureza, pela diversidade das dimensões epistemológicas envolvidas.

#### ***Especificidades inerentes ao ensino de ciências***

Para identificar especificidades que permitam caracterizar o conhecimento profissional do professor de ciências implica que na concetualização global se equacionem os aspetos que são suscetíveis de revelar essa identidade e que decorrem, essencialmente, do conteúdo científico, ou seja das especialidades de ciências<sup>10</sup> que estiverem em causa.

Independentemente do número e das designações que foram propostas pelos diferentes autores para descrever a estrutura do conhecimento profissional dos professores há, geralmente, um especial destaque reservado à componente conhecimento pedagógico de conteúdo.

Como oportunamente já foi referido, Shulman (1986, 1987) identificou o conhecimento pedagógico de conteúdo como um conhecimento que é específico do professor, definindo-o do seguinte modo:

---

<sup>10</sup> A formação científica dos professores que podem lecionar ciências no ensino secundário pode ser diversa em termos de especialização científica, uni, pluridisciplinar ou interdisciplinar, como por exemplo biologia, física, biologia e geologia, física e química, ciências do ambiente, entre muitas outras possibilidades.



Pedagogical content knowledge also includes an understanding of what makes the learning of specific topics easy or difficult: the conceptions and preconceptions that students of different ages and backgrounds bring with them to the learning of those most frequently taught topics and lessons. If those preconceptions are misconceptions, which they so often are, teachers need knowledge of the strategies most likely to be fruitful in reorganizing the understanding of learners, because those learners are unlikely to appear before them as blank slates.

(Shulman, 1986, pp. 9-10)

Nesta conceitualização destaca-se que o conhecimento pedagógico de conteúdo possui, em si mesmo, várias vertentes específicas (desde a compreensão das pré-concepções dos alunos que se podem impor como obstáculos à aprendizagem, até ao saber organizar estratégias de ensino que assegurem os processos de aprendizagem), cuja concretização supõe a mobilização, transformação e integração de outros conhecimentos distintos, nomeadamente conhecimentos relativos ao conteúdo da disciplina, conhecimentos de pedagogia geral, conhecimentos do currículo, ou ainda conhecimentos do contexto, entre todos os outros que já foram anteriormente enumerados.

O conhecimento pedagógico de conteúdo é, portanto, um conhecimento que supõe uma especial capacidade reflexiva para tornar cada conteúdo compreensível, quer através da sua desconstrução, quer através do conhecimento e controlo de todas as demais dimensões e variáveis que interferem no processo de ensino e de aprendizagem (Sá-Chaves, 2007).

Diversos autores sugerem que o conhecimento pedagógico de conteúdo do professor de ciências possa ser compreendido considerando várias vertentes essenciais, nomeadamente as que envolvem conhecimentos acerca de orientações para o ensino e a aprendizagem de ciências, currículos de ciências, características dos alunos que interferem na aprendizagem de tópicos específicos, bem como estratégias de ensino e de avaliação das aprendizagens de ciências (Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999).

...we conceptualize pedagogical content knowledge for science teaching as consisting of five components: orientation toward science teaching, knowledge and beliefs about science curriculum, knowledge and beliefs about students' understanding of specific science topics, knowledge and beliefs about assessment in science and knowledge and beliefs about instructional strategies for teaching science.

(Magnusson, Krajcik & Borko, 1999, p.97)

Pedagogical content knowledge ... is composed of four central components... knowledge and beliefs about the purpose of teaching subject at different grade levels... knowledge of students' understanding, conceptions and misconceptions of particular topics in a subject matter... knowledge of curricular materials [and] about both the horizontal and vertical curricula for a subject... knowledge of instruction strategies and representations for teaching particular topics.

(Grossman, 1990, pp.8-9).

Considera-se que nas situações práticas não será razoável pretender delimitar partes distintas no conhecimento pedagógico de conteúdo do professor de ciências. No entanto, estas divisões podem ter um valor heurístico no sentido da compreensão teórica deste conceito (Grossman, 1990), razão pela qual se valoriza o exercício de identificação e análise dessas diferentes vertentes, especialmente porque permitem compreender melhor a natureza das interações recíprocas que o conhecimento pedagógico de conteúdo possui com as demais componentes do conhecimento profissional do professor de ciências.

### ***Conhecimento didático do professor de ciências***

Face a todas as concetualizações analisadas considera-se que o conceito *pedagogical content knowledge* proposto por Shulman pode ser identificado como *conhecimento didático do professor*<sup>11</sup>, pois entende-se que a caracterização que tem sido feita afigura-se consentânea com a concetualização da área específica de saber científico que a nossa tradição cultural designa por didática<sup>12</sup>.

Assumindo que o conhecimento didático assume um papel central nos processos decisoriais dos professores de ciências, atribui-se-lhe um estatuto relevante face aos objetivos deste trabalho. Nesse sentido considera-se essencial apresentar uma concetualização-síntese que sustente, com clareza, a delimitação concetual que se pretende apresentar no capítulo seguinte.

Capitalizando as referências atrás mobilizadas propõe-se que sejam considerados seis aspetos organizadores do conhecimento didático do professor de ciências, como se representa na Figura

---

<sup>11</sup> Até este ponto do texto utilizou-se a expressão *conhecimento pedagógico de conteúdo* como tradução de *pedagogical content knowledge*, por ser a mais adotada na literatura de língua portuguesa, nomeadamente pela maioria dos autores portugueses citados. Outros autores portugueses utilizam a expressão *conhecimento didático* (Oliveira & Ponte, 2002; Ponte, 1999) e a expressão *conocimiento didáctico de contenido* é a tradução adotada por vários investigadores ibero-americanos (Acevedo, 2009; Bolívar, 2005).

<sup>12</sup> A valorização dos conceitos de *conhecimento pedagógico de conteúdo* e *conhecimento de conteúdo* pela comunidade anglo-americana de investigadores em ensino de ciências, tradicionalmente centrada no currículo, aproximou-os dos homólogos europeus de tradição didática – *Didaktik*, que sempre considerou o conteúdo como uma parte integrante da investigação sobre o ensino (Fensham, 2002).

3.2: orientações para o ensino das ciências; organização horizontal e vertical de conteúdos e relações interdisciplinares; fundamentos de história e de epistemologia das ciências; dificuldades e concepções alternativas dos alunos acerca de tópicos de ciências; estratégias de ensino de ciências; estratégias de avaliação das aprendizagens de ciências.

O conhecimento didático de ciências subentende que o professor conheça e compreenda as orientações para o ensino de ciências, nomeadamente o sentido inerente às recomendações de considerar o papel central do aluno, de promover abordagens contextualizadas de ensino, dinamizar trabalhos práticos diversos e de cariz investigativo, promover a compreensão da natureza da ciência e garantir a articulação de disciplinas.

A operacionalização destas recomendações didáticas manifesta-se ao nível dos processos de planificação letiva, desenho de estratégias de aprendizagem e de avaliação do professor.



**Figura 3.2 – Conhecimento didático do professor de ciências.**

Um desempenho eficaz no campo da planificação e implementação de atividades de ensino de ciências supõe que o professor adote uma permanente atitude reflexiva (na ação e sobre a ação) e meta-reflexiva, de modo a ajustar as intervenções face às características do contexto, à percepção de discrepâncias entre o desejado e do observado, e ainda face à compreensão do próprio agir prático.

O conhecimento didático do professor de ciências envolve conhecimentos que sustentem os processos de gestão curricular. Supõe que o professor conheça os programas das disciplinas e o lugar que essas disciplinas ocupam no currículo global dos alunos, bem como as articulações verticais e horizontais que podem ser estabelecidas. Subentende-se também que esse conhecimento se articule com a compreensão das metas e dos valores gerais que sustentam os currículos e o próprio sistema educativo. É com base nesta vertente de conhecimento que o professor pode tomar decisões que permitem ajustar a ênfase da lecionação de tópicos face ao tempo disponível e às prioridades que devem ser tidas em conta em cada momento.

Neste sentido existe uma forte integração do conhecimento do conteúdo científico da especialidade (de biologia ou de química, por exemplo), formas de representação (notações simbólicas e gráficas), mas também do conhecimento do currículo escolar (conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais explicitados nos programas) e afinidades que podem ser estabelecidas com outros tópicos internos ou externos à própria disciplina, (Oliveira & Ponte, 2002).

A investigação revela que para um professor ensinar um tópico específico de conteúdo (por exemplo, fotossíntese) é necessário que possua um conhecimento que ultrapassa o conhecimento estrito desse tópico particular de conteúdo (Veal & Kubasko, 2003). Supõe que o professor tenha um conhecimento relativo à forma como esse tópico se relaciona com os demais conhecimentos da disciplina, mas também um conhecimento geral da natureza científica dessa disciplina, nomeadamente de aspetos de descoberta e de evolução do seu conhecimento científico (Abell, 2008), ou seja, para além de uma sólida formação científica também domine aspetos de história e de epistemologia das ciências.

Esta evidência sugere que poderá não ser indiferente a formação científica da especialidade que um professor possui para ensinar tópicos específicos de conteúdo de uma dada disciplina de ciências; por outro lado, faz prever que a articulação do trabalho de professores de diferentes disciplinas que necessitam de utilizar os mesmos conceitos científicos nas suas aulas (por exemplo, os conceitos de difusão ou de reação química, em disciplinas de biologia e de química)

possa ser uma mais-valia ao nível da construção do conhecimento didático desses mesmos professores.

Um desafio didático de promoção de abordagens de ensino contextualizado de ciências, de cariz CTS é científica e didaticamente muito exigente para um professor (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002). A orientação da exploração qualitativa de situações reais com os alunos implica que o professor esteja preparado para estabelecer relações entre tópicos, ou conceitos, diferentes das que são utilizadas nas abordagens de ensino de cariz mais académico: não só por que exigem a desconstrução das sequências que são mais comuns no âmbito disciplinar, mas por que também desafiam os limites tradicionais da disciplina, e exigem relações de natureza interdisciplinar.

Para dinamizar atividades de ensino, de aprendizagem e de avaliação de cariz construtivista é necessário que o professor mobilize dados relativos às características dos alunos, conhecimentos acerca dos seus conhecimentos prévios, identificação das suas dificuldades e motivações, bem como integração e transformação de conhecimentos de pedagogia geral que permitam uma gestão eficaz de dinâmicas de sala de aula e de relação pedagógica. Esta vertente do conhecimento didático interage com o conhecimento geral que o professor tem acerca do contexto, que inclui a perceção do *ethos* da escola e da própria sala de aula, mas também, a um nível mais alargado, do enquadramento social e cultural da comunidade educativa. Esta integração de saberes é determinante quando o professor pretende desenvolver um ensino contextualizado, de cariz CTS e orientado para a promoção da educação científica dos alunos.

Existe também uma articulação importante entre o conhecimento didático do professor e o conhecimento de que este tem de si próprio. Os desafios didáticos que o professor decide assumir nas suas aulas dependem da própria perceção de competência, autoconfiança e capacidades, mas também da forma com encara o seu desenvolvimento profissional, a perceção que tem dos desafios e do suporte dos seus pares.

Concretizar abordagens de ensino de ciências consentâneas com as mais recentes orientações para o ensino de ciências é bastante exigente para o professor. Pressupõe um conhecimento didático aprofundado, mas aberto a permanente (re)construção, o que envolve processos de natureza reflexiva que suportem uma permanente integração e transformação das várias componentes do conhecimento profissional do professor.

## SÍNTESE

A revisão de literatura apresentada neste capítulo corresponde à consecução do objetivo de investigação 1.2. Permitiu concluir que as concepções de ensino e de aprendizagem dos professores determinam a intencionalidade das suas ações e as estratégias de ensino que decidem adotar e que a natureza das abordagens de ensino do professor influencia a natureza das abordagens de aprendizagem dos alunos e, conseqüentemente, os seus resultados académicos. Apurou-se que as abordagens de ensino centradas na transmissão de informação pelo professor podem estar mais associadas à adoção de estratégias superficiais de aprendizagem pelos alunos; do mesmo modo, a adoção de abordagens profundas de aprendizagem decorrem mais de ambientes construtivistas de aprendizagem, focados no aluno que se transforma e desenvolve.

Estudos empíricos realizados com professores de ciências de ensino secundário revelaram que o *ethos* da escola, as orientações curriculares de departamentos disciplinares, os exames externos certificadores das aprendizagens dos alunos, bem como as experiências formativas vivenciadas, condicionam as ações de ensino dos professores, bem como o grau de congruência dessas opções com as concepções de ensino e de aprendizagem subjacentes à intencionalidade das suas escolhas.

Os desempenhos dos professores de ciências decorrem do seu conhecimento profissional. Este possui uma natureza única que permite resolver problemas práticos, constrói-se longo da vida pessoal, académica e profissional do professor e integra saberes de natureza experiencial e racional, mas também académica e tácita.

A estrutura do conhecimento profissional do professor pode ser vista como um conjunto de componentes que se integram e transformam mutuamente. Estas decorrem das concepções que foram construídas pelos professores, mas também da forma como são percebidos os constrangimentos e as exigências dos contextos curricular, institucional e social em que decorrem as suas ações práticas de ensino. Os processos intencionais de reflexão na ação e sobre a ação desempenham um papel fundamental e epistémico, porque atuam como mecanismos reguladores das práticas e porque são geradores de novos conhecimentos.

O conhecimento didático do professor tem um papel central na estrutura do conhecimento profissional do professor de ciências, determinando as estratégias de ensino que o professor seleciona, bem como a intencionalidade com que o faz.

## REFERÊNCIAS

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1105-1149). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Abell, S. K. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416. doi: 10.1080/09500690802187041
- Acevedo, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 21-46.
- Alarcão, I. (1991). Reflexão Crítica sobre o pensamento de Donald Schön e os programas de formação de professores. *CIDInE*, 1, 5-22.
- Biggs, J. (1987a). Learning Process Questionnaire Manual. Student Approaches to Learning and Studying Retrieved from <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED308199.pdf>
- Biggs, J. (1987b). *Student Approaches to Learning and Studying*. Hawthorn: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. (1987c). Study Process Questionnaire Manual. Student Approaches to Learning and Studying Retrieved from <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED308200.pdf>
- Bolivar, A. (1993). Conocimiento didactico del contenido y formación del profesorado: el programa de L. Shulman. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16, 113-124.
- Bolivar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas *Profesorado*. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2). Retrieved from <http://www.ugr.es/local/recfpro/Rev92ART6.pdf>
- Borges, C. (2001). Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. *Educação & Sociedade*, XXII(74), 59-76.
- Boulton-Lewis, G. M., Smith, D. J. H., McCrindle, A. R., Burnett, P. C., & Campbell, K. J. (2001). Secondary teachers' conceptions of teaching and learning. *Learning and Instruction*, 11(1), 35-51. doi: 10.1016/s0959-4752(00)00014-1
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

- Campbell, J., Smith, D., Boulton-Lewis, G., Brownlee, J., Burnett, P., Carrington, S., & Purdie, N. (2001). Students' Perceptions of Teaching and Learning: The influence of students' approaches to learning and teachers' approaches to teaching. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 7(2), 173 - 187. doi: 10.1080/01443410500344720
- Cano, F. (2005). Epistemological beliefs and approaches to learning: Their change through secondary school and their influence on academic performance. [Article]. *British Journal of Educational Psychology*, 75(2), 203-221. doi: 10.1348/000709904x22683
- Dahlgren, L. O. (1997). Learning Conceptions and Outcomes. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning* (2 ed., pp. 24-38). Edinburgh: Scottish Academic Press Limited.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking: A Study of Practical Knowledge*. Beckenham: Croom Helm.
- Entwistle, N. (1997). Contrasting Perspectives on Learning. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning* (2 ed., pp. 3-22). Edinburgh: Scottish Academic Press Limited. Retrieved from <http://www.tla.ed.ac.uk/resources/EoL.html>.
- Entwistle, N., & Peterson, E. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International Journal of Educational Research*, 41(6), 407-428. doi: 10.1016/j.ijer.2005.08.009
- Fensham, P. (2002). Science Content as Problematic - Issues for Research. In H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross & P. Reiska (Eds.), *Research in Science Education – Past, Present, and Future* (pp. 27-41). Netherlands: Springer Netherlands.
- Fenstermacher, G. (1994). The knower and the known: the nature of knowledge in research on teaching. *Review of Research in Education*, 20(1), 3-56. doi: 10.3102/0091732X020001003
- Friedrichsen, P., van Driel, J., & Abell, S. (2010). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95(2), 358-376. doi: 10.1002/sce.20428
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Kember, D. (1997). A reconceptualization of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7(3), 255-275.
- Kember, D., Biggs, J., & Leung, D. (2004). Examining the multidimensionality of approaches to learning through the development of a revised version of the Learning Process Questionnaire. *British Journal of Educational Psychology*, 74(2), 261-280. doi: 10.1348/000709904773839879



- Kember, D., & Kwan, K. (2000). Lecturers' approaches to teaching and their relationship to conceptions of good teaching. *Instructional Science*, 28(5), 469-490. doi: 10.1023/a:1026569608656
- Lam, B.-H., & Kember, D. (2006). The relationship between conceptions of teaching and approaches to teaching. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 12(6), 693-713. doi: 10.1080/13540600601029744
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer.
- Marcelo, C. (1992, 6-10 jul). *Como conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido*. Paper presented at the Las didácticas específicas en la formación del profesorado, Santiago.
- Marton, F., Hounsell, D., & Entwistle, N., (Eds.). (1997). *The Experience of Learning* (2 ed.). Edinburgh: Scottish Academic Press Limited.
- Marton, F., & Säljö, R. (1997). Approaches to learning. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning* (2 ed., pp. 39-58). Edinburgh: Scottish Academic Press Limited.
- Mendes, M. T. (2004). *Sentir e Construir o Aprender: estudo exploratório sobre as concepções de pais e alunos do 5.º ano de escolaridade*. Mestrado, Universidade do Minho, Braga.
- Meyer, J. H. F., & Eley, M. G. (2006). The Approaches to Teaching Inventory: A critique of its development and applicability. [Article]. *British Journal of Educational Psychology*, 76(3), 633-649. doi: 10.1348/000709905x49908
- Montero, L. (2005). *A construção do conhecimento profissional docente*. Lisboa: Instituto Piaget.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2010). *Preparing Teachers: Building Evidence for Sound Policy*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 15-33). Lisboa: Dom Quixote.
- Oliveira, H., & Ponte, J. P. (2002). Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, XI(2), 145-163.

- Paiva, M. O. (2007). *Abordagens à Aprendizagem e Abordagens ao Ensino: Uma aproximação à dinâmica do aprender no Secundário*. Doutor, Universidade do Minho, Braga.
- Ponte, J. P. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, P. Pedro & H. A. Sá (Eds.), *Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: SPCE.
- Pórlan, R., García, A. R., & Martín del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 155-171.
- Pórlan, R., García, A. R., & Martín del Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 271-288.
- Prosser, M., & Trigwell, K. (2000). *Understanding Learning and Teaching – the experience in higher education*. Buckingham: Open University Press.
- Prosser, M., & Trigwell, K. (2006). Confirmatory factor analysis of the Approaches to Teaching Inventory. *British Journal of Educational Psychology*, 76(2), 405-419. doi: 10.1348/000709905x43571
- Prosser, M., Trigwell, K., & Taylor, P. (1994). A phenomenographic study of academics' conceptions of science learning and teaching. *Learning and Instruction*, 4(3), 217-231. doi: 10.1016/0959-4752(94)90024-8
- Ramsden, P. (2003). *Learning to teach in higher education* (2 ed.). London: Routledge.
- Richardson, J. (2000). *Researching Student Learning – Approaches to Studying in Campus-based and Distance Education*. The society for research into Higher Education. Buckingham: Open University Press.
- Richardson, J. (2005). Students' Approaches to Learning and Teachers' Approaches to Teaching in Higher Education. *Educational Psychology*, 25(6), 673-680. doi: 10.1080/01443410500344720
- Roldão, M. C. (2007). Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Revista Brasileira de Educação*, 12(34), 94-103.
- Roldão, M. C. (2008). Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Saber (e) Educar*, 13, 171-183.
- Roldão, M. C., Figueiredo, M., Campos, J., & Luís, H. (2009). O conhecimento profissional dos professores – especificidade, construção e uso. Da formação ao reconhecimento social. *Revista Brasileira de Formação de Professores*, 1(2), 138-177.

- Rosário, P., & Almeida, L. (1999). As Estratégias de Aprendizagem nas Diferentes Abordagens ao Estudo: Uma Investigação com alunos do Ensino Secundário. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 3(4), 273-280.
- Rosário, P., Grácio, M., Núñez, J., & Gonzalez-Pienda, J. (2006). Perspectiva fenomenográfica de las concepciones de aprendizaje. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 11-12(13), 195-206.
- Rosário, P., Mendes, M. T., Grácio, M. L., Chaleta, E., Núñezæ, J. C., González-Piendaæ, J., & Hernández-Pina, F. (2006). Discursos de pais e alunos sobre o aprender: um estudo no 5º ano de escolaridade. *Psicologia em Estudo*, 11(3), 463-471.
- Rosário, P., Núñez, J., González-Pienda, J., Almeida, L., Soares, S., & Rubio, M. (2005). El aprendizaje escolar examinado desde la perspectiva del «Modelo 3P» de J. Biggs. *Psicothema*, 17(1), 20-30.
- Sá-Chaves, I. (2007). Formação, competências e conhecimento profissional *Formação, Conhecimento e Supervisão. Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais* (2ª ed., pp. 91-100). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. [S.l.]: Basic Books
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions* San Francisco: Jossey-Bass
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(7), 4-14. doi: 10.3102/0013189X015002004
- Shulman, L., & Shulman, J. (2004). How and what teachers learn: a shifting perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36(2), 257 - 271. doi: 10.1080/0022027032000148298
- Stes, A., Maeyer, S., & Petegem, P. (2009). Approaches to teaching in higher education: Validation of a Dutch version of the Approaches to Teaching Inventory. *Learning Environments Research*, 13(1), 59-73. doi: 10.1007/s10984-009-9066-7
- Trigwell, K., & Prosser, M. (2004). Development and Use of the Approaches to Teaching Inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409-424. doi: 10.1007/s10648-004-0007-9
- Trigwell, K., Prosser, M., & Ginns, P. (2005). Phenomenographic pedagogy and a revised Approaches to teaching inventory. *Higher Education Research & Development*, 24(4), 349-360. doi: 10.1080/07294360500284730
- Trigwell, K., Prosser, M., & Taylor, P. (1994). Qualitative differences in approaches to teaching first year university science. *Higher Education*, 27(1), 75-84. doi: 10.1007/bf01383761

Trigwell, K., Prosser, M., & Waterhouse, F. (1999). Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher Education, 37*(1), 57-70. doi: 10.1023/a:1003548313194

UNESCO. (2011). *International Standard Classification of Education*: UNESCO.

Veal, W. R., & Kubasko, D. S. (2003). Domain Specific Pedagogical Content Knowledge of Evolution Held by Biology and Geology Teachers. *Journal of Curriculum and Supervision, 18*(4), 334-352.

## **CAPÍTULO 4**

### **PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS**



## APRESENTAÇÃO

A palavra *perfil* é utilizada com vários sentidos, tanto na linguagem comum, como na linguagem científica. O significado mais frequente deste termo reporta-se a uma caracterização global de indivíduos, populações, artefactos, ou estruturas naturais, em resultado da ponderação de aspetos mais ou menos pré-estabelecidos e considerados pertinentes para as finalidades que estiverem em causa. No campo da educação a palavra *perfil* é também utilizada com diferentes funções, rigor e significados: tanto em sentido comum e intuitivo, traduzindo um retrato global de uma situação, ou sujeito(s), como subordinada a uma concetualização bem delimitada e rigorosa.

Citando alguns exemplos de referências que utilizam o termo *perfil* como um conceito delimitado teoricamente podem referir-se, por exemplo, as expressões *perfil epistemológico* (Bachelard, 1991) e *perfil concetual* (Mortimer, 1995), relativos ao entendimento subjetivo de conceitos científicos; ainda, as expressões *perfil profissional* (Buchberger & Byrne, 1995), *perfil de competências* e *perfil de tarefas* (Koster, Brekelmans, Korthagen, & Wubbels, 2005) que se referem a aspetos do desempenho de professores e educadores.

O conceito *perfil profissional do professor* pode ser encontrado em diversos trabalhos (Buchberger & Byrne, 1995; Yildirim & Dogan, 2010, entre outros), reportando-se a atributos e funções de professores. Porém, este conceito não tem um significado único na literatura, na medida em que não existe consenso sobre quais as áreas, ou dimensões, que devem ser consideradas na sua delimitação. Por exemplo, no estudo desenvolvido por Yildirim & Dogan (2010) a caracterização de *perfis profissionais de professores* considerou dimensões relativas ao conteúdo, ao currículo, aos materiais didáticos, às atividades de ensino, às formas de gestão de sala de aula, às técnicas de interação, bem como às características pessoais do professor.

Por seu lado Koster e a sua equipa (2005) sugerem que o conceito de *perfil profissional do professor* englobe as duas seguintes vertentes: um *perfil de competências* e um *perfil de tarefas*, sendo que o segundo define os propósitos para o primeiro. Recorde-se que o conceito de competência está associado a uma combinação de conhecimentos, capacidades, atitudes, motivações e características pessoais que permitem ao professor agir eficazmente em cada atividade ou situação profissional específica (Poole, Nielsen, Horrigan, & Langan-Fox, 1998 & Langan-Fox, 1998).

A utilização do conceito *perfil de competência* reporta-se geralmente a um modelo de qualidade do trabalho do professor e estará conceitualmente bastante próxima do conceito de *standard* muito utilizado no contexto educativo norte-americano (Andrew, 1997; Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium, 2002; National Research Council, 1996, 2000; National Science Teachers Association, 2003; Weiss, 1994), podendo considerar-se que os *standards* enunciam *o que a profissão espera [...] que os professores empenhados devem conhecer e ser capazes de fazer* (Ingvarson, 1998, p. 128). Mas a utilização de perfis de competências, ou de *standards*, como padrões de desempenho dos professores tem gerado algum debate e reflexão (Cochran-Smith, Feiman-Nemser, & McIntyre, 2008; Kennedy, 2010, entre outras obras).

As críticas centram-se, sobretudo, em problemas e fragilidades no uso de *standards* quando estes referenciais são utilizados para ajuizar sobre a qualidade profissional dos docentes, por exemplo para efeitos de seleção, certificação, avaliação ou progressão, sendo especialmente sonantes se os profissionais visados foram excluídos do processo de elaboração dos mesmos (Koster, et al., 2005). Entre outros autores, Kenneth Zeichner (2005) questiona abertamente a validade e viabilidade das práticas de avaliação docente baseadas em perfis de competências. Existe, contudo, maior acordo em torno da importância de utilizar perfis de competências ou *standards* ao serviço de processos de desenvolvimento profissional dos professores e educadores, *orientando e servindo de referência para planificar o desenvolvimento pessoal e profissional e não como uma prescrição para atingir esse fim* (Ingvarson, 1998, p. 136).

No âmbito deste trabalho excluem-se as vertentes normativa e avaliativa do uso do conceito PEPC. Admite-se, porém, a intencionalidade de este conceito poder ser colocado ao serviço de processos de reflexão, orientação e supervisão de e com professores.

Neste capítulo procede-se à apresentação do conceito *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC) conforme o objetivo de investigação 1.4. A delimitação concetual capitaliza os contributos teóricos já analisados nos capítulos precedentes, mas também o resultado do estudo empírico – entrevistas a professores – que será apresentado no capítulo 5. A abordagem empírica permitiu averiguar a pertinência de uma concetualização teórica previamente definida e recolher contributos de natureza mais operativa, como fora previsto no objetivo de investigação 1.3.

Assim, na secção 4.1 deste capítulo, apresentam-se as dimensões e componentes do conceito PEPC e, seguidamente, na secção 4.2 os aspetos que permitem a sua operacionalização. Por último, na síntese do capítulo, discute-se de que modo a definição do conceito teórico PEPC se articula com as restantes etapas da investigação.



## 4.1 DELIMITAÇÃO DO CONCEITO PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

### 4.1.1 Dimensões e componentes do perfil de ensino do professor de ciências

A delimitação do conceito de *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC) tem por base o corpo teórico de conhecimentos que têm vindo a ser analisado nos capítulos anteriores. Mobilizam-se, portanto, referências relativas ao campo da didática das ciências, referências que permitem compreender a natureza do conhecimento profissional e didático do professor, bem como referências do campo da psicologia que permitem perspetivar os processos de abordagem de ensino do professor ao nível da sua intencionalidade e ao nível das estratégias de ação que efetivamente seleciona face ao contexto educativo que percebe e vivencia.

A síntese, integração e transformação dos vários contributos teóricos determinam que o *perfil de ensino do professor de ciências* se edifique a partir das três dimensões seguintes: dimensão epistemológica, dimensão didática e dimensão psicológica. Estas dimensões são interdependentes, no sentido em que se influenciam mutuamente, não se manifestando de forma isolada nas práticas dos professores.

**Quadro 4.1 – Dimensões e componentes do perfil de ensino do professor de ciências**

Dimensão epistemológica	Dimensão didática	Dimensão psicológica
	Centralidade dos alunos	
Ensino por Transmissão	Contextualização do ensino	Intencionalidade
Ensino por Questionamento	Realização de atividades práticas	Estratégia
	Compreensão da natureza da ciência	
	Articulação de disciplinas	

O Quadro 4.1 sintetiza as dimensões e componentes que suportam o *perfil de ensino do professor de ciências*. Verifica-se que cada uma das três dimensões possui atributos específicos e pode manifestar-se de diferentes formas, conforme seguidamente se caracterizam.

### ***Dimensão epistemológica***

Esta dimensão engloba as concepções que o professor possui acerca do modo como os alunos aprendem e como ele próprio desenvolve o seu conhecimento. O posicionamento epistemológico do professor (mesmo que não seja consciencializado) reflete-se na visão de ensino que defende e implementa nas suas práticas.

Uma perspectiva de ensino por transmissão e uma perspectiva de ensino por questionamento decorrem de posicionamentos epistemologicamente opostos.

A adoção de práticas de ensino por transmissão é coerente com perspectivas behavioristas de aprendizagem. Tais práticas assentam na assunção de que os sujeitos aprendem por processos de apropriação de informação, mediante mecanismos de aquisição e memorização, e que os resultados da aprendizagem se podem observar através da reprodução dessa mesma informação.

Em oposição, a adoção de práticas de ensino por questionamento<sup>1</sup> encontra-se ancorada em concepções construtivistas de aprendizagem, as quais supõem que o conhecimento é intrínseco aos sujeitos que o constroem, de forma ativa, mobilizando as suas estruturas cognitivas (incluindo os conhecimentos e as crenças que já possuam acerca dos fenómenos em estudo), bem como as motivações e os afetos que estão envolvidos nos atos de aprender.

No entanto, as visões de ensino por transmissão e de ensino por questionamento, enquanto posicionamentos epistemológicos extremos, não podem ser vistos como duas categorias únicas e possíveis para esta dimensão do perfil de ensino do professor de ciências.

A natureza multirreferencial do conhecimento didático e profissional do professor permite prever que possam existir posicionamentos intermédios resultantes dos compromissos epistemológicos que foram sendo estabelecidos durante os processos que marcaram a (re)construção concetual e experiencial do conhecimento do professor.

### ***Dimensão didática***

Considerando que o conhecimento didático integra e transforma conhecimentos diversificados<sup>2</sup>, como por exemplo de história e epistemologia das ciências, de concepções alternativas que se colocam como obstáculos à aprendizagem de tópicos específicos pelos alunos, de organização de

---

<sup>1</sup> Conforme a concetualização apresentada no Capítulo 2.

<sup>2</sup> Conforme a concetualização apresentada o Capítulo 3

estratégias de ensino e de avaliação de tópicos específicos, bem como conhecimento da estrutura interna da disciplina da especialidade e de relações verticais e horizontais que se podem estabelecer entre conceitos científicos. Prevê-se que todos estes aspetos permitam aceder à perspetiva que caracteriza a dimensão didática do *perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC).

Assim, considera-se que esta dimensão possui cinco componentes essenciais que permitem caracterizar as práticas de ensino de ciências de um professor: a centralidade do aluno, a contextualização do ensino, a realização de atividades práticas, a compreensão da natureza da ciência, e a articulação disciplinar. Estas componentes decorrem do compromisso teórico que foi alcançado entre a revisão de literatura de investigação em didática de ciências e a revisão de documentos produzidos pelas organizações internacionais (UE, OCDE e UNESCO) que se afiguram reguladores supranacionais do ensino de ciências, conforme foi apresentado no Capítulo 2.

Para cada uma destas cinco componentes de didática pode apreciar-se a perspetiva que se encontra subjacente às intenções e ações de um professor. Nomeadamente em que medida há consentaneidade com as concetualizações mais recentes de didática de ciências, ou se existem indicadores que traduzam outras perspetivas didáticas historicamente situadas.

As perspetivas didáticas contemporâneas, sustentadas em visões pós-positivistas e externalistas de ciências, concetualizam o ensino de ciências ao serviço da educação científica dos alunos (independentemente de estes virem, ou não, a optar por seguir carreiras científicas) valorizando a aprendizagem de conceitos, mas também de atitudes e de capacidades, estabelecendo como principal finalidade a formação de cidadãos que sejam capazes de mobilizar saberes para compreender problemas de natureza socio-científico-tecnológica e preparados para tomar decisões fundamentadas.

Em oposição situam-se outras perspetivas didáticas menos atuais, sustentadas em visões positivistas e internalistas de ciência, que concetualizam o ensino de ciências ao serviço da instrução científica dos alunos, valorizando a aprendizagem de conceitos científicos que sirvam para resolver desafios académicos e poder aceder a carreiras científicas.

Porém, estes dois posicionamentos didáticos opostos também não podem ser vistos como sendo os únicos possíveis para esta dimensão do perfil de ensino do professor de ciências. Historicamente existem outras perspetivas didáticas intermédias a estes dois extremos, nomeadamente as perspetivas de ensino orientadas para a descoberta guiada de conceitos, ou as perspetivas de ensino centradas na mudança concetual.

A compreensão da natureza complexa da construção do conhecimento didático do professor de ciências permite, mais uma vez, prever a possibilidade de serem encontrados perfis de ensino com perspectivas didáticas teoricamente distintas quando se apreciam as várias componentes desta dimensão.

### ***Dimensão psicológica***

Esta dimensão psicológica do *perfil de ensino do professor de ciências* engloba duas componentes decisórias que sustentam as abordagens de ensino dos professores: componente de intencionalidade e componente de estratégia. Estas duas componentes, de natureza psicológica distinta, constituem o suporte das práticas de ensino e resultam da forma como o professor mobiliza as suas concepções epistemológicas e didáticas para fazer face aos desafios educacionais que percebe nas situações de ensino.

Através desta dimensão enfatiza-se a possibilidade de um professor de ciências conciliar combinações epistemológico-didáticas que podem não ser rigorosamente coincidentes quando invocado a posicionar-se perante desafios que apenas se dirigem às suas motivações e intencionalidades, ou perante desafios que exigem estratégia de ação para resolver situações reais de ensino.

A intencionalidade de ensino do professor de ciências decorre da motivação e das concepções didáticas que considera serem as mais adequadas para uma dada situação hipotética.

No processo estratégico de ação, o professor tem de ponderar se sente capacidade de concretizar com sucesso as intencionalidades didáticas, o que implica integrar percepções relativas aos contextos e à sua própria competência. Neste sentido, a componente de estratégia, na medida em que perspetiva a situação prática que é complexa, imprevisível e relacional, afigura-se mais exigente em termos de conhecimento profissional do professor.

### **Articulação das dimensões epistemológica, didática e psicológica**

A dimensão didática possui um papel central na definição do conceito de *perfil de ensino do professor de ciências*, na medida em que lhe confere especificidade e determina os conteúdos através das quais as outras duas dimensões se expressam.

A dimensão didática e a dimensão epistemológica são indissociáveis, na medida em que quando o professor expressa uma concetualização didática subentende concepções relativas à forma como

considera adequado ensinar, o que por sua vez depende do modo como conceitualiza a forma de aprender do aluno.

A dimensão psicológica também depende das outras duas dimensões na medida em que não se pode expressar por si própria. No entanto possui alguma autonomia na medida em que possibilita analisar a coerência interna das perspectivas epistemológicas e didáticas do professor de ciências.

A natureza de um dado perfil de ensino de professor de ciências decorre da forma como a dimensão epistemológica se expressa através das cinco componentes da dimensão didática e nas duas componentes da dimensão psicológica.

### **4.1.2 Características do perfil de ensino do professor de ciências**

O *perfil de ensino de um professor de ciências* representa a forma como o professor mobiliza e expressa o seu conhecimento profissional face aos desafios práticos que percebe. Nesse sentido pode considerar-se que possui um caráter contextualmente dependente, supraindividual, transformável e evolutivo.

#### **Contextualmente dependente**

Considera-se que um professor de ciências poderá assumir um determinado perfil de ensino em resposta à natureza dos contextos (profissional, educacional e social) que percebe e vivencia.

Incluem-se influências diversas, explícitas ou implícitas, que decorrem, por exemplo, dos seguintes aspetos: das expectativas que a comunidade educativa, os alunos e os seus familiares colocam nas ações do professor; das orientações de ensino, aprendizagem e avaliação que estão subjacentes às práticas e rotinas do departamento no qual o professor se socializa pessoal e profissionalmente; da natureza das deliberações dos órgãos de gestão da escola; ou das orientações educativas da instituição. Incluem-se ainda influências relacionadas com as orientações curriculares que estão presentes nos programas das disciplinas que o professor tem de seguir, assim como influências inerentes à natureza das provas de avaliação externa (exames) dos alunos.

Neste sentido pode prever-se que um determinado perfil de ensino de um professor de ciências se possa modificar em resposta a novos enquadramentos contextuais das suas práticas, o que pode advir de uma mudança de escola, de uma alteração das disciplinas ou níveis de ensino que lhe sejam atribuídos (disciplinas com diferente estatuto de avaliação, por exemplo), de

experiências recentes com impacto na percepção da autoeficácia do professor, ou ulterior formação acadêmica.

### **Caráter supraindividual**

O perfil de ensino de um professor será passível de corresponder ao desempenho de vários indivíduos que façam parte de um mesmo grupo de profissionais que mantenham afinidades pessoais ou acadêmicas, na medida em que as intenções e as estratégias didáticas que configuram as abordagens de ensino dos professores são influenciadas pela socialização destes profissionais.

Neste sentido uma grande similaridade de perfis de ensino pode ser detetada, por exemplo, em grupos de professores que trabalham numa mesma escola há um largo período de tempo, em pares que possuem hábitos de trabalho colaborativo, em profissionais que integram projetos de investigação-ação sobre as suas práticas, ou que participam em grupos de reflexão conjunta e supervisionada.

### **Transformável e evolutivo**

O desenvolvimento profissional do professor, bem como as mudanças (reais ou percebidas) que alterem as características dos contextos em que exerce sua atividade docente, podem determinar que ocorram alterações ao nível das suas concepções e dos seus desempenhos e, portanto, mudanças ao nível do seu perfil de ensino.

Numa linha de desenvolvimento profissional será de prever que intervenções formativas e, ou, reflexivas que promovam reconstrução de saberes, ou apenas a consciencialização das características do próprio perfil de ensino de um professor de ciências, possam contribuir para desencadear transformações conceituais e atitudinais que permitam a construção de quadros de referência mais sólidos, coerentes e fundamentados.

Admite-se que o *perfil de ensino de um professor de ciências* possa também revelar algumas inconsistências conceituais.

Na ótica do *perfil epistemológico* proposto por Bachelard (1991) pode prever-se a possibilidade de entidades conceituais do senso comum, ou cientificamente desatualizadas, poderem não só conviver com outras cientificamente mais atualizadas, como poderem ser recrutadas face a uma

particular percepção que o professor faça dos contextos que num dado momento enformam as suas práticas.

Nesse sentido, o *perfil de ensino do professor de ciências* pode acomodar ideias de natureza científica e pré-científica, ou conciliar elementos teoricamente contraditórios. Admite-se, portanto, que o *perfil de ensino do professor de ciências* possa fornecer elementos que ilustrem a permanência de visões científicas ou epistemologicamente menos atualizadas, mesmo em professores que revelem um discurso de intenções terminologicamente consentâneo com perspectivas de ensino inovadoras.

### **Acomodação de ideias de natureza científica e pré-científica**

Estas inconsistências conceituais podem resultar de compromissos epistemológicos que o professor estabeleceu ao longo do seu processo de desenvolvimento pessoal e profissional, podendo ter uma gênese de cariz mais individual, ou de cariz mais contextual.

As incongruências podem ter uma origem diversificada e difícil de identificar. Por exemplo, podem dever-se à persistência de preconceções que se posicionam como alternativas às explicações mais científicas; ou podem também decorrer de processos de apropriação tácita, ou imitação de rotinas de pensamento e de ação que eventualmente existam na comunidade educativa que acolhe e socializa o professor.

### **Conciliação de elementos teoricamente contraditórios**

A manifestação de diferentes quadros teóricos de referência para diferentes dimensões, ou componentes, no perfil de ensino de um professor de ciências poderá revelar que existem algumas fragilidades conceituais no conhecimento desse professor.

As inovações didáticas que sejam veiculadas através de mudanças curriculares, manuais de ensino, guias didáticos, ou mesmo através de cursos (in)formativos, podem contribuir para que ocorra uma apropriação acrítica de aspetos discursivos, terminológicos, ou mesmo de exemplos de estratégias didáticas, por parte dos professores, sem que ocorram as (re)construções conceituais desejadas, ou sejam percecionadas quaisquer zonas de desconforto conceitual.

Neste sentido, quando se verificar que ocorreu a adoção de uma perspectiva mais inovadora para uma dada componente do perfil de ensino de um professor de ciências, não significa que exista uma concetualização coerente para as demais componentes do perfil de ensino desse mesmo professor.

## 4.2 OPERACIONALIZAÇÃO DO CONCEITO PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

Nesta secção apresenta-se uma descrição detalhada dos aspetos que caracterizam e distinguem os dois limites opostos que PEPC pode assumir: *perfil de ensino orientado para a instrução*; *perfil de ensino orientado para a educação*. A caracterização destes dois perfis toma como referência organizacional as cinco componentes da dimensão de didática de ciências. Para cada componente apresenta-se um quadro síntese, orientado para a operacionalização concetual, os quais integram contributos de natureza teórica e empírica<sup>3</sup>.

### *Centralidade dos alunos*

#### **Perfil de ensino orientado para a educação**

O professor desenvolve um ensino por questionamento e possui concepções construtivistas de aprendizagem. Atribui ao aluno um papel central e ativo, considerando-o capaz de (re)construir significados através de processos de pesquisa, reflexão, diálogo e partilha de pontos de vista, razão pela qual valoriza o seu envolvimento intelectual e emocional (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002). De acordo com esta visão de ensino e de aprendizagem o professor também tem um papel importante, como facilitador, criando as condições que assegurem a aprendizagem. Para isso assume, ele próprio, atitudes de pesquisa, de questionamento e de flexibilidade perante as características dos alunos e as situações de aprendizagem, de modo a tomar as decisões didáticas que sejam mais adequadas a cada situação (van Driel, Bulte, & Verloop, 2008).

O professor que desenvolve um ensino por questionamento reconhece que o conhecimento que possui acerca dos alunos é importante e deve evoluir constantemente, sendo construído a partir das interações que com eles estabelece (Millar & Osborne, 1998), o que supõe uma componente relacional importante (Moraes, 2000).

Nesta visão de ensino o professor valoriza os saberes prévios dos alunos (construídos no decurso de vivências escolares e não escolares), as suas características cognitivas e metacognitivas, bem como as suas expectativas, atitudes e valores face à aprendizagem, pois considera que estes

---

<sup>3</sup> Os contributos empíricos decorrem da abordagem empírica que se descreve no Capítulo 5.



fatores interferem no modo como percebem e enfrentam os desafios educacionais que lhes são colocados (Cachapuz, et al., 2002; Vasconcelos, Praia, & Almeida, 2003).

Reconhecendo que cada aluno possui o seu próprio ritmo e modo de aprender o professor desenvolve estratégias de ensino diversificadas (Kember & Kwan, 2000; Martin, Prosser, Trigwell, Ramsden, & Benjamin, 2000; National Research Council, 1996; Trigwell & Prosser, 2004; Yore, 2001, entre outros) com dinâmicas de aprendizagem também diversas, como por exemplo, trabalhos individuais e em grupo, momentos de estudo e momentos de discussão de pontos de vista, pois considera que os alunos devem aprender a ponderar opiniões divergentes, a fundamentar pontos de vista e a avaliar criticamente ideias alternativas (Acar, Turkmen, & Roychoudhury, 2010; Cachapuz, et al., 2002; Campbell et al., 2001; Hand, Lawrence, & Yore, 1999; Martín-Gordillo, 2005; Osborne & Dillon, 2008; Rocard et al., 2007).

Para promover a educação científica dos alunos o professor considera que a comunicação, em formato oral e escrito, tem um papel relevante, na medida em que condiciona a natureza das interações que o aluno pode estabelecer com os seus pares e com o professor, bem como a eficácia com que pode aceder à informação que se encontra disponível nos documentos que pode utilizar para aprender. Numa perspetiva de ensino por questionamento, a avaliação das aprendizagens tem um carácter contínuo e indissociável do ensino e da aprendizagem (Osborne & Dillon, 2008), incidindo sobre os processos e sobre os produtos, bem como sobre aspetos de natureza concetual, processual e atitudinal. As estratégias de natureza metacognitiva são consideradas importantes para que o aluno consciencialize e reflita sobre as próprias formas de pensar, agir e sentir (Cachapuz, et al., 2002; National Research Council, 2010a).

As dimensões diagnóstica e formativa dos processos de avaliação são essenciais e supõem que o professor utilize técnicas e instrumentos diversificados e ajustados à natureza das atividades de ensino e às competências que se pretenderam desenvolver. Em articulação com esta visão de ensino e de avaliação o professor fornece feedback construtivo e regular aos alunos, durante o processo de aprendizagem e também sobre resultados que forem sendo alcançados (Boulton-Lewis, Smith, McCrindle, Burnett, & Campbell, 2001; European Commission, 2004; European Council, 2002; Fensham, 2008; Jenkins, 2003; Santiago, Donaldson, Looney, & Nusche, 2012, entre outros).

### **Perfil de ensino orientado para a instrução**

O professor desenvolve um ensino de ciências por transmissão, concebendo que a aprendizagem e o sucesso académico dos alunos resultam, essencialmente, das experiências de ensino que lhes

são proporcionadas na sala de aula e da subsequente apropriação e memorização da informação que nesses momentos lhes foi disponibilizada.

O ensino por transmissão centra-se na exposição de conteúdos pelo professor que geralmente adota posturas diretivas consentâneas com a autoridade que advém do facto de ser o detentor do saber (Moraes, 2000); o ensino está também centrado nos conteúdos programáticos, ou seja, nos conceitos e nas relações entre conceitos que o aluno deve adquirir (Martin, et al., 2000). O professor que desenvolve um ensino por transmissão não valoriza as ideias prévias dos alunos, nem as suas motivações, pois esses saberes não são considerados importantes, nem suscetíveis de influenciar a qualidade das aprendizagens que os alunos devem vir a fazer. Nesta visão de ensino apenas são valorizados os conhecimentos considerados básicos e que terão sido ensinados em anos anteriores (Trigwell, Prosser, & Ginns, 2005), uma vez que se espera que cumulativamente os alunos sejam capazes de registar, memorizar, praticar e reproduzir fatos, teorias ou leis (Boulton-Lewis, et al., 2001; Gunel, 2008) previstas nos programas das disciplinas.

Uma perspetiva de ensino por transmissão também pode ser consentânea com epistemologias apriorísticas, quando estiver subjacente a ideia de que as características inatas dos alunos vão determinar a sua predisposição e capacidade para obter sucesso, ou fracasso académico, independentemente da natureza das ações de ensino dos professores.

As estratégias de ensino que são selecionadas pelos professores de ciências que possuem um perfil de ensino orientado para a instrução dos alunos privilegiam a apresentação e demonstração pelo professor, as interações verticais de tipo professor-aluno, bem como a realização de exercícios de memorização, treino e reprodução de informação em formatos padronizados (Trigwell & Prosser, 2004). Assim, o professor que desenvolve este tipo de ensino faz perguntas essencialmente centradas em conhecimentos factuais, destinadas a verificar a memorização e a correta reprodução do que foi ouvido, ou lido pelo aluno.

Em articulação com esta forma de ensinar a avaliação é vista com funções essencialmente sumativas e certificativas, particularmente centrada nos produtos da aprendizagem e na sua classificação, sendo da exclusiva responsabilidade do professor. A avaliação é entendida como um processo posterior ao ensino, a realizar em momentos curriculares pré-definidos, recorrendo a instrumentos padronizados, como os exames e os testes, essencialmente baseados em itens de avaliação que admitem uma resposta correta única e inequívoca.

**Quadro 4.2 – Operacionalização de PEPC: centralidade dos alunos**

	<b>Perfil de ensino orientado para a educação</b>	<b>Perfil de ensino orientado para a instrução</b>
	O professor:	O professor:
Conceção de ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• considera que o ensino deve basear-se em processos de questionamento de saberes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• considera que o ensino deve basear-se em processos de transmissão de saberes</li> </ul>
Conceção de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defende que o aluno constrói conhecimentos interagindo com o professor e os seus pares, ou analisando criticamente informação contida em suportes diversos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defende que o aluno aprende a partir da apropriação do discurso do professor e da informação contida em textos pedagógicos selecionados</li> </ul>
Conceção de avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• concebe que a avaliação e o ensino são processos integrados, nos quais os alunos devem ser agentes ativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• concebe que a avaliação e o ensino são processos temporalmente distintos, da responsabilidade do professor ou de entidades externas</li> </ul>
Prioridades estratégicas do professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prioriza as características dos estudantes (saberes, autonomia, atitudes, valores, expectativas, dificuldades...) nos seus processos de decisão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prioriza os conceitos programáticos (manuais, exames nacionais e a sua própria autoridade científica) nos seus processos de decisão</li> </ul>
Dinâmicas de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementa dinâmicas de trabalho diversificadas, incluindo pesquisa orientada, trabalho de grupo e debates</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementa rotinas de trabalho assentes na exposição de conceitos, leitura orientada e interação professor-aluno</li> </ul>
Diversidade e grau de abertura das tarefas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organiza atividades de aprendizagem (ou itens de avaliação) com diferentes graus de abertura, em formatos diversificados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organiza atividades de aprendizagem (ou itens de avaliação) com reduzido grau de abertura, em formatos padronizados</li> </ul>
Monitorização e feedback	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recolhe continuamente dados sobre diversos aspetos dos alunos (pensamento, emoções, resultados...)</li> <li>• fornece feedback regular e construtivo aos alunos sobre o processo e sobre os resultados de aprendizagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recolhe, em momentos específicos e pré-estabelecidos, dados sobre os resultados dos alunos</li> <li>• fornece aos alunos informações periódicas sobre os resultados das suas aprendizagens</li> </ul>
Autonomia dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• envolve os alunos em processos de autorregulação, definindo metas e planos de trabalho e refletindo sobre a sua eficácia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fornece indicações que permitem aos alunos seguir um método de trabalho seguro para obter bons desempenhos</li> </ul>

## ***Contextualização do ensino***

### **Perfil de ensino orientado para a educação**

O professor que desenvolve um ensino de ciências orientado para a educação científica dos alunos possui concepções pós-positivistas e externalistas de ciência. Nesse sentido valoriza e utiliza estratégias de ensino contextualizadas, nomeadamente as que envolvem a mobilização de situações reais, atuais ou históricas, que integrem aspetos de natureza socio-científico-tecnológica, para promover aprendizagens de ciências.

A contextualização do ensino é consentânea com uma epistemologia construtivista (Roth & Roychoudhury, 1993). Significa, também, que o professor considera que a compreensão de um conceito pelos alunos não se limita ao conhecimento do seu sentido objetivo, definido no âmbito estritamente disciplinar, mas também significados subjetivos, cuja construção envolve a motivação, a mobilização de conhecimentos prévios e o enquadramento em que decorrem as aprendizagens (Palmer, 1997; Ramsden, 1997; Rutherford & Ahlgren, 1995; Shymansky & Kyle, 1992; Stinner, 1995; van Roon, 1992; van Rooyen, 1994, entre outros).

Para promover aprendizagens contextualizadas de ciências o professor seleciona, criteriosamente, situações que sejam relevantes para os alunos e simultaneamente adequadas aos processos de problematização e de exploração dos conceitos científicos e tecnológicos que devam ser aprendidos pelos alunos. Os problemas, ou questões, devem ser desejavelmente abertos e centrados em contextos reais e familiares aos alunos (Jenkins, 2003; Rocard, et al., 2007). Pretende-se que os alunos fiquem motivados, mobilizem os seus conhecimentos prévios e identifiquem desafios, problemas e questões, suscetíveis de orientar e dar um especial sentido à aprendizagem dos conteúdos programáticos (Martins, 2002).

O professor considera que as dinâmicas de aprendizagem que envolvem a comunicação, o trabalho de grupo, a síntese de ideias e a argumentação são fundamentais para a exploração dos contextos pelos alunos (Aikenhead, 1988; Galvão & Freire, 2004; King, 2012; Membiela, 1997, 2001; Rennie & Parker, 1996; Roth & Roychoudhury, 1993; Stinner, 1995).

Neste perfil de ensino de ciências o professor considera a exploração de inter-relações CTS um meio privilegiado para promover a educação científica dos alunos, no sentido de prepará-los para que sejam capazes de identificar, analisar, compreender e pensar criticamente sobre questões que afetam a qualidade de vida das pessoas e a sustentabilidade das suas ações (Cachapuz, et al., 2002; Fensham, 2008; Lyons, 2006; Osborne & Dillon, 2008). Neste sentido a seleção dos

contextos deve garantir que os alunos analisem interações recíprocas que a ciência estabelece com outras áreas do saber, com a tecnologia e com a sociedade, deve permitir que compreendam a natureza e a relevância dos conhecimentos científicos, assim como desenvolver capacidades de raciocínio e de pensamento crítico (Acevedo, Vázquez, & Manassero, 2003; American Association for the Advancement of Science, 1993; Gunel, 2008; National Research Council, 1996, 2000; Osborne & Dillon, 2008; Rocard, et al., 2007; Vieira & Martins, 2005).

Quando o professor promove a exploração de situações problemáticas abertas e considera as ideias dos alunos também admite a possibilidade de poder adotar diversas sequências de ensino e poder defrontar-se com desafios de natureza interdisciplinar.

No que respeita à sequência de ensino (ou de aprendizagem), os contextos devem ser vistos pelos alunos como ponto de partida, como fio condutor das atividades de aprendizagem que realizam, mas também como ponto de chegada (Luján & López, 1996; Marco-Stiefel, 1995; Pro, 2012, entre outros). A reanálise final do contexto que serviu de ponto de partida afigura-se essencial para garantir que o aluno seja capaz de perspetivar as aprendizagens que realizou face a outras situações. Esta etapa deve também assegurar que as novas aprendizagens sejam desligadas da especificidade do contexto utilizado para as construir. Trata-se de um momento que permite a relativização do contexto – fase de descontextualização – possibilitando a abstração e a transferibilidade das aprendizagens.

A contextualização das aprendizagens permite não só que os alunos consciencializem que aprenderam conceitos, mas que reflitam em que medida estes lhes possibilitaram novos entendimentos acerca das questões e, eventualmente, lhes permitem formular opiniões mais fundamentadas (Bingle & Gaskell, 1994; Cuevas, 2008; Kolstø, 2001; Millar, 1997; Millar & Osborne, 1998).

### **Perfil de ensino orientado para a instrução**

O professor que implemente um ensino de ciências orientado para instrução científica dos alunos e possui perspetivas positivistas e exclusivamente internalistas de ciência, não considera necessário promover abordagens de ensino contextualizadas.

Nesta visão de ensino a contextualização não é considerada um elemento relevante para ensinar ou aprender ciências, na medida em que cada conceito vale por si mesmo e pela relevância curricular que possui. As aprendizagens de ciências são entendidas como necessárias para que os

alunos saibam resolver situações acadêmicas, proporcionando o prosseguimento de estudos de natureza científica, não se colocando ao professor o desafio de promover o desenvolvimento de atitudes, ou preparar os alunos para participar em processos democráticos de tomada de decisão.

Perante orientações curriculares que recomendem a exploração de contextos nas aulas de ciências, o professor que desenvolve um ensino por transmissão poderá optar por descrever casos reais conhecidos dos alunos, ou divulgados nos *media*, com o propósito de ilustrar ou demonstrar a pertinência do estudo dos conceitos programáticos.

Essa apresentação será feita pelo professor, sem necessidade de integrar a sequência de leção pré-estabelecida: pode ocorrer antes ou depois da exposição teórica, para motivar, para anunciar a utilidade dos conceitos que vão ser estudados, ou para ilustrar a aplicação dos conceitos que foram estudados. As ideias debatidas nestes momentos não são vistas como atividades de aprendizagem, nem são consideradas relevantes para repensar a sequência de ensino previamente prevista para a exposição de conceitos.

**Quadro 4.3 – Operacionalização de PEPC: contextualização do ensino**

	<b>Perfil de ensino orientado para a educação</b>	<b>Perfil de ensino orientado para a instrução</b>
	O professor:	O professor:
Conceção de contextualização	<ul style="list-style-type: none"> <li>considera que a exploração de casos (notícias, relatos...) permite a compreensão da dimensão social dos conteúdos programáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>considera que a apresentação de exemplos, ou casos (notícias, relatos...), permite a compreensão da validade dos conteúdos programáticos</li> </ul>
Função didática dos contextos	<ul style="list-style-type: none"> <li>utiliza as questões que emergem da exploração dos contextos para articular atividades de aprendizagem</li> <li>apresenta casos reais para explorar inter-relações ciência-tecnologia-sociedade e promover a literacia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>utiliza exemplos, ou casos reais, para criar momentos mais descontraídos e motivadores</li> <li>apresenta exemplos, ou casos, que permitam ilustrar e explicar conceitos programáticos</li> </ul>
Mobilização de saberes dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>explora casos reais de modo a que os alunos expressem os saberes que já possuem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>apresenta casos solicitando que os alunos apliquem os conceitos já aprendidos</li> </ul>
Localização na sequência didática	<ul style="list-style-type: none"> <li>revisita e reinterpreta um contexto, em vários momentos do processo de aprendizagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>apresenta exemplos, em momentos prévios, ou posteriores, à leção de conceitos programáticos</li> </ul>

## ***Realização de atividades práticas***

### **Perfil de ensino orientado para a educação**

Numa perspectiva de ensino de ciências orientada para a educação científica dos alunos, os professores valorizam e utilizam as atividades práticas como estratégias que proporcionam oportunidades para os alunos aprenderem conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais de forma integrada.

Para ter em conta a diversidade dos alunos o professor implementa atividades práticas de natureza diversificada, considerando que assim proporciona um alargado acervo de experiências de aprendizagem de ciências e atende às diferentes necessidades e capacidades específicas dos seus alunos (Campbell, et al., 2001; Jenkins, 2003; Rocard, et al., 2007).

A diversificação das atividades práticas pode operacionalizar-se de várias formas: quanto à natureza das ações que os alunos realizam, podem considerar-se atividades de tipo *hands on* e *minds on* (Rocard, et al., 2007); quanto à tipologia dos trabalhos práticos podem considerar-se atividades laboratoriais, experimentais, de pesquisa de informação, ou de construção de modelos; quanto ao seu cariz dedutivo ou indutivo; ou ainda, quanto à natureza do ambiente em que decorrem essas atividades, nomeadamente, em sala de aula, laboratórios, ambiente natural, ou museus de ciências.

O professor que possui uma perspectiva de ensino por questionamento e uma visão pós-positivista de ciência, valoriza a realização de atividades práticas abertas, de cariz investigativo, ou seja, orientadas para encontrar respostas para problemas que os alunos reconhecem como válidos (Cachapuz, et al., 2002; Praia, 1999).

Neste sentido o professor considera que os alunos podem e devem ser envolvidos a pensar como resolver um problema, idealizando o procedimento a seguir (ou parte dele) e apresentando-o oralmente e por escrito antes de iniciar a sua realização (Caamaño, 2003; National Research Council, 2010b). As atividades práticas desta natureza originam resultados que não são óbvios, nem conhecidos *a priori*, o que permite envolver os alunos em processos de negociação de pontos de vista e argumentação científica.

Neste perfil de ensino de ciências existe uma postura de pluralismo metodológico por parte do professor, em oposição à subordinação a percursos únicos, rígidos e detalhados.

### **Perfil de ensino orientado para a instrução**

Num perfil de ensino de ciências orientado para a instrução, a realização de trabalhos práticos tem funções essencialmente demonstrativas, ilustrativas, ou confirmatórias, sucedendo, muitas vezes os momentos de exposição da teoria pelo professor (Barrow, 2006; Becker, 2001; Cachapuz, et al., 2002; Gil, 1983).

Numa perspetiva de ensino por transmissão os trabalhos práticos podem não ser considerados atividades de ensino por excelência. Por isso têm um carácter ocasional e de circunstância, sem necessidade de articulação com as demais estratégias de ensino e a sua realização pode decorrer apenas da necessidade e cumprir imposições curriculares. Aos olhos dos alunos os trabalhos práticos apresentam-se, por vezes, como espaços lúdicos, nos quais se esquece a rigidez do formato transmissivo necessário ao registo e à retenção das matérias a memorizar.

Numa perspetiva de ensino orientada para a instrução, os trabalhos práticos são essencialmente estruturados com um grau de abertura e de investigação muito reduzido (Praia, 1999); o professor garante que os alunos disponham de protocolos de execução detalhados, de modo a minimizar a possibilidade de surgirem quaisquer erros ou dúvidas. Neste enquadramento didático os alunos, para além de executarem procedimentos, deverão efetuar registos rigorosos daquilo que veem (geralmente não há distinção entre ver e observar), sendo os resultados óbvios e pré-definidos.

Nesta conceitualização de ensino de ciências orientada para a instrução considera-se que os objetivos inerentes à realização das atividades práticas só necessitam de ser claros para o professor, podendo escapar ao conhecimento dos alunos, pois as suas ações estão pré-estabelecida por um guião detalhado que o professor e, ou, o manual de ensino, disponibilizam.

Num perfil de ensino de ciências orientado para a instrução também é possível que o professor conceba e organize os trabalhos práticos numa perspetiva de descoberta guiada (Barrow, 2006). O objetivo de evitar que ocorram erros mantém-se uma preocupação e serve para alimentar a ilusão de que o rigor metodológico e a confirmação dos resultados colocam os alunos na posição de simularem processos de descoberta científica (Cachapuz, et al., 2002).



**Quadro 4.4 – Operacionalização de PEPC: realização de atividades práticas**

	<b>Perfil de ensino orientado para a educação</b>	<b>Perfil de ensino orientado para a instrução</b>
Conceção de Trabalho prático	<p>O professor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• considera que as atividades práticas servem para aprender aspetos conceituais, procedimentais e atitudinais de forma integrada</li> <li>• orienta as atividades práticas para obter respostas a questões</li> </ul>	<p>O professor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• considera que as atividades práticas permitem trabalhar como cientistas, motivar ou amenizar a rigidez do estudo teórico</li> <li>• orienta as atividades práticas para ilustrar, demonstrar ou confirmar conceitos teóricos</li> </ul>
Diversidade de atividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diversifica a tipologia das atividades práticas e a sua natureza (dedutiva ou indutiva) garantindo o pluralismo metodológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• normaliza a tipologia e a natureza (dedutiva, ou indutiva) das atividades práticas, garantindo a unicidade metodológica</li> </ul>
Grau de abertura das tarefas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• solicita trabalhos em formatos diversificados e com diferentes graus de abertura</li> <li>• envolve os alunos nas em decisões metodológicas, previsões e análise de resultados, assumindo que esses processos possam gerar resultados não previstos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• solicita trabalhos num formato único, previamente estabelecido, com reduzido grau de abertura</li> <li>• determina que os alunos sigam protocolos detalhados e efetuem registos rigorosos, de modo a obter os resultados desejados e evitar erros</li> </ul>
Fontes de informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementa atividades de pesquisa e síntese de informação recorrendo a fontes diversificadas que podem ser selecionadas pelos alunos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementa atividades de leitura e resumo de informação contida no manual escolar, ou em textos fornecidos pelo professor</li> </ul>

### ***Compreensão da natureza da ciência***

#### **Perfil de ensino orientado para a educação**

Numa perspetiva de ensino de ciências orientado para a educação dos alunos o professor possui uma visão externalista e assume um posicionamento pós-positivista sobre a natureza da ciência.

Nesse sentido pretende que os alunos construam imagens adequadas de ciência, ou seja: reconheçam o carácter tentativo do conhecimento científico; admitam que os processos de descoberta científica podem ocorrer baseados em diferentes metodologias de trabalho, e que

nunca serão neutros nem isentos das influências pessoais e contextuais, inerentes às características individuais dos cientistas e ao ambiente social em que vivem e trabalham (Acevedo et al., 2004; Cachapuz, et al., 2002); reconheçam que o trabalho colaborativo e a comunicação são elementos constitutivos do processo de construção do conhecimento científico e dos processos inerentes à sua validação; e ainda compreendam que a validação científica assenta em critérios construídos pela própria comunidade científica (Silva, 2007).

Numa perspectiva de ensino de ciências que visa a educação dos alunos, o professor promove atividades de análise e de discussão de aspetos socio-científicos controversos (Levinson, 2006; Reis & Galvão, 2008), por exemplo através da exploração de episódios de história de ciência, relatos reais ou ficcionados de descobertas científicas, excertos relevantes da vida de cientistas (Reis & Galvão, 2008), notícias dos *media* (Lederman, 2006), ou reflexão crítica sobre os processos e os resultados de trabalho experimental realizado pelos alunos (Hodson, 2000).

### **Perfil de ensino orientado para a instrução**

Numa perspectiva de ensino orientado para a instrução, o professor que possua um posicionamento positivista e empirista acerca da natureza da ciência apresenta os conhecimentos científicos aos alunos como produtos cumulativos de processos de descoberta baseados num método científico universal, algorítmico e de natureza essencialmente indutiva, no qual a observação assume um papel determinante na génese do conhecimento. Neste sentido espera que os alunos revelem um entendimento de ciência e de trabalho científico como empreendimentos objetivos, rigorosos e neutros, capazes de descrever de forma verdadeira a realidade, independentemente das características contextuais inerentes ao trabalho dos investigadores, ou às suas características pessoais que estes possuam (Fourez, 1995).

Com base nesta concetualização de ensino e de ciência, quando o professor se vê confrontado com a exigência curricular de abordar aspetos relacionados com as características da ciência e do trabalho científico poderá decidir relatar episódios de descoberta científica, ou de aspetos da vida de cientistas, utilizando as suas intervenções expositivas para veicular as suas visões empiristas e positivistas do empreendimento científico, valorizando, eventualmente, a genialidade dos cientistas e os prémios recebidos como fatores enquadradores de episódios da história da ciência (Silva, 2007).

Aquando da realização de trabalhos práticos o professor pode enfatizar a importância dos alunos obterem dados fiáveis através de repetições sucessivas de observações ou experiências, de modo

a obter e confirmar os resultados esperados e considerados certos, no pressuposto de que a validação do conhecimento científico assenta em critérios de verificabilidade.

Numa conceção positivista de construção de conhecimento científico a comunicação científica é também valorizada, na medida em que permite divulgar os resultados de descoberta (Silva, 2007). Nesse sentido os alunos treinam a apresentação de trabalhos em formatos padronizados – por exemplo de relatório científico – que apelam à reprodução de informação já conhecida.

**Quadro 4.5 – Operacionalização de PEPC: compreensão da natureza da ciência**

	<b>Perfil de ensino orientado para a educação</b>	<b>Perfil de ensino orientado para a instrução</b>
	O professor	O professor
Veracidade científica e método científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>considera que construção científica é um processo tentativo e rigoroso que envolve a validação de pares;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>considera que construção científica se baseia num método algorítmico que permite obter conhecimentos verdadeiros;</li> </ul>
Contexto de produção científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>sustenta que a produção científica é influenciada por fatores sociais, políticos, religiosos, ... inerentes a cada época e contexto;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sustenta que a produção científica decorre à margem de influências sociais, políticas, religiosas, ... inerentes a cada época e contexto;</li> </ul>
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>mobiliza relatos de história da ciência, explorando o carácter controverso do conhecimento científico;</li> <li>utiliza notícias dos <i>media</i> que descrevam aspetos do trabalho de equipas multidisciplinares envolvidas em descobertas científicas importantes;</li> <li>promove a análise dos processos e resultados laboratoriais obtidos pelos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mobiliza relatos de história da ciência, explorando o carácter cumulativo do conhecimento científico;</li> <li>utiliza notícias dos <i>media</i> que relatem a genialidade (e, ou a excentricidade) de cientistas envolvidos em descobertas científicas importantes;</li> <li>promove atividades que permitam aos alunos sentir que trabalham como pequenos cientistas.</li> </ul>

### **Articulação de disciplinas**

#### **Perfil de ensino orientado para a educação**

Numa perspetiva de ensino de ciências orientada para a educação dos alunos, a articulação entre disciplinas é considerada importante. Na verdade é considerada indispensável à adoção de

abordagens contextualizadas que valorizem a exploração de problemas reais e complexos, na medida em que a análise de casos reais exige sempre alguma interação, ou interpenetração dos campos de estudo de várias disciplinas.

Nesta concepção de ensino o professor concebe a articulação disciplinar numa perspectiva de interdisciplinaridade, ou seja, como um elemento mediador das potencialidades das diferentes disciplinas, em termos teóricos e metodológicos, exigindo criatividade e interprofissionalidade.

Nesse sentido valoriza a articulação das suas práticas com professores que lecionam diferentes disciplinas, no sentido de concertar discursos e estratégias de ensino, de modo a ser possível alcançar objetivos comuns. Esta cooperação e coordenação de práticas de ensino visam ajudar os alunos a encontrar pontos de interação e de integração progressiva dos saberes que no currículo estão distribuídos por diferentes disciplinas (Pombo, 1993, 2004).

Num ensino centrado no aluno e orientado para a sua educação científica a articulação disciplinar assenta em valores humanistas de educação, pois coloca os diferentes professores focados nas necessidades dos alunos, enquanto pessoas, e não apenas nos seus tradicionais territórios de especialização disciplinar. Supõe que as abordagens de ensino de diferentes professores construam e integrem elementos comuns – nomeadamente aspetos de linguagem e de questionamento – para melhor responder à complexidade dos problemas em estudo e assegurar a qualidade das aprendizagens dos alunos (Furtado, 2007).

As dinâmicas de aprendizagem subjacentes a estratégias de ensino que envolvem articulação disciplinar envolvem os alunos em atividades de pesquisa e partilha de significados com diferentes sujeitos, nomeadamente em grupos de trabalho com os seus pares e com diferentes professores.

### **Perfil de ensino orientado para a instrução**

Numa uma perspectiva de ensino de ciências orientada para a instrução dos alunos as várias disciplinas do currículo são vistas como entidades autónomas, com campos de intervenção independentes, no pressuposto que os saberes são melhor compreendidos se estiverem fragmentados em campos distintos de estudo, os seja em multidisciplinar, segundo multiespecialidades.

O professor que possui esta concepção de ensino desenvolve as suas práticas essencialmente centrado nos conteúdos e na sua especialização disciplinar. Neste cenário, não reconhece a necessidade de articular as suas decisões de ensino com professores de outras disciplinas, embora

admita que se possam gerir as diferentes intervenções de ensino, de modo a enfatizar pontos de justaposição e de paralelismo entre disciplinas (Pombo, 2004).

O professor pode reconhecer que várias disciplinas curriculares se podem focar sobre um mesmo objeto de estudo, ou utilizar os mesmos conceitos. Assim, poderá acordar aspetos de planificação com outros professores de modo a distribuir a quem cabem as funções de lecionação dos conceitos comuns.

Numa perspetiva de ensino orientada para a instrução científica dos alunos as interações de professores de diferentes disciplinas decorrem de uma lógica multidisciplinar, numa perspetiva de completamento de saberes ou de colmatção de lacunas. Nesse sentido, as abordagens de ensino de cariz multidisciplinar não pressupõem aferição de discursos entre professores de diferentes áreas disciplinares, pelo que coexistem tantas linguagens quantos os universos disciplinares envolvidos (Furtado, 2007), deixando aos alunos a possibilidade de serem capazes de integrar ou fazer a síntese desses vários contributos.

**Quadro 4.6 – Operacionalização de PEPC –articulação de disciplinas**

	<b>Perfil de ensino orientado para a educação</b>	<b>Perfil de ensino orientado para a instrução</b>
	O professor	O professor
Compreensão de conceitos pelos alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• considera que os alunos devem compreender os conceitos numa perspetiva que ultrapasse o âmbito disciplinar</li> <li>• incentiva os alunos a integrarem conhecimentos que construíram em diferentes disciplinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• considera que os alunos devem conhecer o significado dos conceitos no âmbito de cada disciplina que os utilize</li> <li>• incentiva os alunos a evitarem linguagens ou concetualizações específicas de outras disciplinas</li> </ul>
Práticas dos professores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valoriza a cooperação com professores de diferentes disciplinas, no sentido de promover aprendizagens integradas</li> <li>• explora casos reais ou temáticas de forma articulada com professores de outras disciplinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valoriza a colaboração com professores de outras disciplinas, no sentido de complementar ou colmatar lacunas de aprendizagem</li> <li>• explora temáticas independentemente dos professores de outras disciplinas</li> </ul>

## SÍNTESE

Este capítulo corresponde à consecução do objetivo de investigação 1.4: delimita-se o conceito *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC) o qual se apresenta como um instrumento de natureza teórica e empírica que visa compreender a complexidade dos processos que suportam as práticas dos professores de ciências. A caracterização das dimensões e componentes que sustentam a sua arquitetura concetual permite identificar as especificidades e as inter-relações que devem ser consideradas quando se perspetiva a sua operacionalização.

Define-se que o perfil de ensino de um professor de ciências se pode situar entre dois polos possíveis: *perfil de ensino orientado para a educação* e *perfil de ensino orientado para a instrução*.

Estas duas concetualizações opostas correspondem a posturas de ensino intrinsecamente coerentes, na medida em que revelam a mesma perspetiva epistemológica e didática para todas as componentes e dimensões do conceito. Na prática admite-se que possam existir perfis de ensino com diferentes características, os quais poderiam ser situados entre os dois limites acima identificados, podendo também revelar discrepâncias epistemológicas e didáticas ao nível de diferentes componentes previstas para as dimensões didática e psicológica.

A necessidade de avaliar em que medida o conceito PEPC se poderia considerar um referencial capaz de suportar processos investigativos e formativos de professores de ciências, determinou que fosse apreciado em que medida uma concetualização teórica se afigurava empiricamente relevante, ou seja, adequada para analisar representações de práticas de ensino de ciências. Os resultados dessa abordagem empírica – que se descreve no capítulo seguinte – confirmaram a pertinência das dimensões e componentes teoricamente previstas, e permitiram identificar um conjunto de indicadores que se afiguraram contributos empíricos relevantes para proceder à caracterização operacional do conceito.

Assim, embora a delimitação do conceito PEPC só tenha ficado completada após a etapa empírica que seguidamente será descrita, considerou-se que a apresentação da concetualização final neste capítulo se afigurava mais adequada à compreensão global do texto e do processo investigativo que suporta este estudo.

## REFERÊNCIAS

- Acar, O., Turkmen, L., & Roychoudhury, A. (2010). Student Difficulties in Socio-scientific Argumentation and Decision-making Research Findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191 - 1206. doi: 10.1080/09500690902991805
- Acevedo, J. A., Acevedo, P., Manassero, M. A., Oliva, J. M., Paixão, M. F., & Vázquez, Á. (2004). Naturaleza de la ciencia, didáctica de las ciencias, práctica docente y toma de decisiones tecnocientíficas. In I. P. Martins, F. Paixão & R. Vieira (Eds.), *Perspetivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 23-30). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2003). El papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), 80-111. Retrieved from [www.saum.uvigo.es/reec](http://www.saum.uvigo.es/reec) doi:D.L. OU-18/2002
- Aikenhead, G. (1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about sts topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 607-629. doi: 10.1002/tea.3660250802
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Andrew, M. (1997). What matters most for teacher educators? *Journal of Teacher Education*, 48(3), 167-176. doi: 10.1177/0022487197048003002
- Bachelard, G. (1991). *A filosofia do não: filosofia do novo espírito científico* (5ª ed.). Lisboa: Editorial presença.
- Barrow, L. H. (2006). A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265-278. doi: 10.1007/s10972-006-9008-5
- Becker, F. (2001). *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Bingle, W., & Gaskell, J. (1994). Scientific literacy for decision making and the social construction of scientific knowledge. *Science Education*, 78(2), 185-201. doi: 10.1002/sce.3730780206
- Boulton-Lewis, G. M., Smith, D. J. H., McCrindle, A. R., Burnett, P. C., & Campbell, K. J. (2001). Secondary teachers' conceptions of teaching and learning. *Learning and Instruction*, 11(1), 35-51. doi: 10.1016/s0959-4752(00)00014-1
- Buchberger, F., & Byrne, K. (1995). Quality in Teacher Education: a suppressed theme? *European Journal of Teacher Education*, 18(1), 9 - 23. doi: 10.1080/0261976950180101

- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. In M. P. Jiménez (Ed.), *Enseñar ciencias* (pp. 95-118). Barcelona: Gráo.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Campbell, J., Smith, D., Boulton-Lewis, G., Brownlee, J., Burnett, P., Carrington, S., & Purdie, N. (2001). Students' Perceptions of Teaching and Learning: The influence of students' approaches to learning and teachers' approaches to teaching. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 7(2), 173 - 187. doi: 10.1080/01443410500344720
- Cochran-Smith, M., Feiman-Nemser, S., & McIntyre, D. (2008). *Handbook of research on teacher education: enduring questions in changing contexts* (3ª ed.). New York: Routledge.
- Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista CTS*, 10(4).
- European Commission. (2004). Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Council. (2002) Detailed work programme on the follow-up of the objectives of Education and training systems in Europe. Official Journal, C 142/01, 14th June.
- Fensham, P. (2008). *Science Education Policy-making - eleven emerging issues*. Paris: UNESCO.
- Fourez, G. (1995). *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências* (P. Rouanet, Trans.). São Paulo: Universidade Estadual Paulista.
- Furtado, J. (2007). Equipos de referencia: arreglo institucional para potencializar la colaboración entre disciplinas y profesiones. *Revista Interface*, 11(2), 239-255. Retrieved from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-32832007000200005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832007000200005&lng=es&nrm=iso)
- Galvão, C., & Freire, A. M. (2004). A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e Naturais em Portugal. In I. P. Martins, F. Paixão & R. Vieira (Eds.), *Perspetivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 31-38). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 26-33.
- Gunel, M. (2008). Critical elements for the science teacher to adopt a student-centered approach: the case of a teacher in transition. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 14(3), 209 - 224. doi: 10.1080/13540600802006095



- Hand, B., Lawrence, C., & Yore, L. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035. doi: 10.1080/095006999290165
- Hodson, D. (2000). The place of practical work in science education. In M. Sequeira (Ed.), *Trabalho prático e experimental na Educação em Ciências* (pp. 29-42). Braga: Departamento de Metodologias da Educação - Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Ingvanson, L. (1998). Professional development as the pursuit of professional standards: The standards-based professional development system. *Teaching and Teacher Education*, 14(1), 127-140. doi: 10.1016/s0742-051x(97)00065-6
- Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium. (2002). *Model Standards in Science for Beginning Teacher Licensing and Development: a Resource for State Dialogue*. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- Jenkins, E. (2003). *Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education*. Paris: UNESCO: Division of Secondary, Technical and Vocational Education. Section for Science and Technology Education.
- Kember, D., & Kwan, K. (2000). Lecturers' approaches to teaching and their relationship to conceptions of good teaching. *Instructional Science*, 28(5), 469-490. doi: 10.1023/a:1026569608656
- Kennedy, M., (org). (2010). *Teacher assessment and the quest for teacher quality: a handbook*. San Francisco: Jossey-Bass.
- King, D. (2012). New perspectives on context-based chemistry education: using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning. *Studies in Science Education*, 48(1), 51-87. doi: 10.1080/03057267.2012.655037
- Kolstø, S. (2001). Scientific Literacy for citizenship: tools for dealing with the science dimension of controversial issues. *Science Education*, 85(3), 291-310. doi: 10.1002/sce.1011
- Koster, B., Brekelmans, M., Korthagen, F., & Wubbels, T. (2005). Quality requirements for teacher educators. *Teaching and Teacher Education*, 21(2), 157-176. doi: 10.1016/j.tate.2004.12.004
- Lederman, N. (2006). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In L. Flick & N. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 301-318). Dordrecht: Springer.

- Levinson, R. (2006). Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201-1224. doi: 10.1080/09500690600560753
- Luján, J., & López, J. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In M. González, J. López & J. Luján (Eds.), *Ciencia, tecnología y Sociedad* (pp. 225-252). Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
- Lyons, T. (2006). Different Countries, Same Science Classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 697-700. doi: 10.1080/09500690500339621
- Marco-Stiefel, B. (1995). La naturaleza de la Ciencia en los enfoques CTS. *Alambique- Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3, 19-29.
- Martín-Gordillo, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista CTS*, 6(2), 123-135.
- Martin, E., Prosser, M., Trigwell, K., Ramsden, P., & Benjamin, J. (2000). What university teachers teach and how they teach it. *Instructional Science*, 28(5), 387-412. doi: 10.1023/a:1026559912774
- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 28-39. Retrieved from <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>
- Membiola, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 51-57.
- Membiola, P. (2001). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. In P. Membiola (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía*. (pp. 91-103). Madrid: Narcea Ediciones.
- Millar, R. (1997). Science education for democracy: what can the school curriculum achieve. In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science Today. Problem or crisis?* London: Routledge.
- Millar, R., & Osborne, J., (Eds.) (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College, University of London.
- Moraes, R. (2000). É possível ser construtivista no ensino das ciências? In R. Moraes (Ed.), *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 103-130). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Mortimer, E. F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4(3), 265-287. doi: 10.1007/BF00486624

- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. In S. Olson & S. Loucks-Horsley (Eds.). Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2010a). *Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2010b). *Preparing Teachers: Building Evidence for Sound Policy*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science Teachers Association. (2003). *Standards for Science Teacher Preparation*. Washington, DC: Author.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation.
- Palmer, D. (1997). The effect of context on student's reasoning about forces. *International Journal of Science Education*, 19(6), 681-696. doi: 10.1080/0950069970190605. 439869
- Pombo, O. (1993). A Interdisciplinaridade como problema epistemológico e exigência curricular. *Inovação*, 6(2), 173-180
- Pombo, O. (2004). *Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes*. Paper presented at the Congresso Luso-Brasileiro sobre Epistemologia e Interdisciplinaridade na Pos-Graduação, Porto Alegre, Brasil.
- Poole, M., Nielsen, S., Horrigan, L., & Langan-Fox, J. (1998). Competencies for professionals and managers in the context of educational reform. *International Journal of Lifelong Education*, 17(2), 87-107.
- Praia, J. (1999). O trabalho laboratorial no ensino das Ciências. Contributos para uma reflexão de referência epistemológica. In C. N. d. Educação (Ed.), *Ensino experimental e construção de saberes* (pp. 55-75). Lisboa: Ministério da Educação.
- Pro, A. (2012). Las implicaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico forman parte de éste y, por lo tanto, de su enseñanza. In E. Pedrinaci, A. Caamaño, P. Cañal & A. Pro (Eds.), *11 Ideas Clave - El desarrollo de la competencia científica* (pp. 171-196). Barcelona: Graó.
- Ramsden, J. M. (1997). How does a context based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+? *International Journal of Science Education*, 19(6). doi: 10.1080/0950069970190606

- Reis, P., & Galvão, C. (2008). Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 746-772.
- Rennie, L., & Parker, L. (1996). Placing physics problems in real-life context: Students' reactions and performance. *Australian Science Teachers Journal*, 42(1), 55-59.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.
- Roth, W.-M., & Roychoudhury, A. (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching* *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), 127-152. doi: 10.1002/tea.3660300203
- Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1995). *Ciência para Todos* (C. Martins, Trans.). Lisboa: Gradiva.
- Santiago, P., Donaldson, G., Looney, A., & Nusche, D. (2012). *OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Portugal 2012*: OECD Publishing.
- Shymansky, J. A., & Kyle, W. C. (1992). Establishing a research agenda: critical issues of science curriculum reform. *Journal os Research in Science Teaching*, 29(8), 749-778. doi: 10.1002/tea.3660290803
- Silva, J. L. (2007). *Natureza da ciência em manuais escolares de ciências naturais e de biologia e geologia : imagens veiculadas e operacionalização na perspectiva dos professores e autores*. doctoral thesis, Universidade do Minho, Braga.
- Stinner, A. (1995). Contextual settings, science stories, and large context problems: Toward a more humanistic science education. *Science Education*, 79(5), 555-581. doi: 10.1002/sce.3730790506
- Trigwell, K., & Prosser, M. (2004). Development and Use of the Approaches to Teaching Inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409-424. doi: 10.1007/s10648-004-0007-9
- Trigwell, K., Prosser, M., & Ginns, P. (2005). Phenomenographic pedagogy and a revised Approaches to teaching inventory. *Higher Education Research & Development*, 24(4), 349-360. doi: 10.1080/07294360500284730
- van Driel, J., Bulte, A., & Verloop, N. (2008). Using the curriculum emphasis concept to investigate teachers' curricular beliefs in the context of educational reform. *Journal of Curriculum Studies*, 40(1), 107-122. doi: 10.1080/00220270601078259
- van Roon, P. (1992). "Work" and "Heat" in teaching thermodynamics. In H. Schimdt (Ed.), *Empirical research in chemistry and physics education* (pp. 135-148). Dortmund: ICASE.

- van Rooyen, H. (1994). The quest for optimal clarity of presentation. *American Biology Teacher*, 56(3), 146-150.
- Vasconcelos, C., Praia, J., & Almeida, L. (2003). Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 7(1), 11-19.
- Vieira, R., & Martins, I. P. (2005). Práticas de professores do ensino básico orientadas numa perspectiva cts-pc: impacte de um programa de formação. In P. Membiela & Y. Padilla (Eds.), *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI* (pp. 79-86). Vigo: Educación Editora.
- Weiss. (1994). *A Profile of Science and Mathematics Education in the United States, 1993*. Chapel Hill: Horizon Research, Inc.
- Yildirim, R., & Dogan, Y. (2010). Young learner English teacher profile from students' perspective. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1615–1619.
- Yore, L. (2001). What is meant by constructivist science teaching and will the science education community stay the course for meaningful reform? *Electronic Journal of Science Education*, 5(4). Retrieved from <http://ejse.southwestern.edu/original%20site/manuscripts/v5n4/issue.html>
- Zeichner, K. (2005). Learning from experience with performance-based teacher education. In F. Peterman (Ed.), *Designing performance assessment systems for urban teacher preparation*. London: Routledge.



## **CAPÍTULO 5**

# **REPRESENTAÇÕES DE PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS**





## APRESENTAÇÃO

Neste capítulo descreve-se a abordagem metodológica que permitiu recolher e estudar o discurso de professores de ciências, considerando o conceito *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC) como referencial teórico e perspetivando a construção do questionário que permita sua operacionalização (QPEPC).

Assim, trata-se de um estudo empírico, de cariz exploratório, que possui duas finalidades interdependentes.

- A primeira finalidade decorre da necessidade de averiguar em que medida as dimensões e componentes que foram identificadas para o conceito PEPC se afiguram adequadas e relevantes para analisar e compreender representações de práticas de professores de ciências. Nesse sentido pesquisam-se elementos capazes de contribuir para enriquecer, ou redefinir o conceito PEPC.
- A segunda finalidade desta etapa investigativa decorre da necessidade de recolher contributos empíricos que sejam considerados adequados para operacionalizar o conceito PEPC, ou seja, que permitam sustentar a construção de um instrumento de inquérito que possibilite o seu estudo, numa perspetiva de supervisão e formação de professores.

Neste capítulo a expressão *representações dos professores* deve ser considerada uma ideia-chave. No entanto a polissemia do termo “representações” – concepções, perceções, representações sociais, forma de conhecimento, entre outras possíveis – e a sua ampla utilização em diferentes áreas de conhecimento justifica uma breve clarificação do significado que se lhe atribui.

No contexto deste estudo, *representações de práticas de ensino* diz respeito a formas de expressão verbal de conhecimento didático e profissional dos professores. Na prática considera-se que o professor pode expressar esses seus conhecimentos através de relatos de natureza retrospectiva e prospetiva que sejam centrados nas suas ações de ensino e nos fundamentos que considera lhes estarem subjacentes.

As concepções de ensino e as reflexões sobre as práticas são, na realidade, construções mentais diretamente inacessíveis à investigação, mas que o professor pode expressar através do seu discurso. Esse processo de comunicar e exteriorizar o pensamento exige que o profissional recorra a formas de representação (Peterson, 1996) das suas concepções e saberes, as quais podem ser genericamente designadas *representações*.

Reconhece-se que a exteriorização de representações sobre práticas de ensino envolve processos complexos de organização de informação, de reflexão e de tomada de decisão os quais permitem que os conhecimentos didáticos dos professores possam não só ser partilhados e discutidos como, nesse processo, também desenvolvidos colaborativamente.

Deve considerar-se que as representações dos professores sobre as suas práticas de ensino têm funções mediadoras *na medida em que surgem entre o concebido e o vivido* (Penin & Silva, 2009, p. 57) e, nesse sentido, devem também ser vistas pela investigação como oportunidades que o professor pode utilizar para reedificar a realidade, assim como os conhecimentos que tem acerca dela.

Considerando os processos que envolvem a construção do conhecimento profissional dos professores – e que foram analisados no capítulo 3 – deve prever-se que a natureza das representações do professor de ciências também esteja dependente do seu trajeto como pessoa e professor, dos compromissos epistemológicos que estabeleceu ao longo do seu desenvolvimento pessoal e profissional, da perceção que tem de si-mesmo, dos contextos e da forma como estes interferem na qualidade do seu desempenho, bem como da relação de pertença que tem com o grupo profissional em que se integra e socializa.

O estudo empírico de representações dos professores sobre as suas práticas de ensino de ciências que se descreve neste capítulo é de natureza qualitativa e interpretativa.

Na primeira secção do capítulo – secção 5.1 – apresenta-se o enquadramento teórico que fundamenta a escolha da entrevista como técnica de inquérito, analisando algumas das suas potencialidades, limitações e particularidades.

Seguidamente, na secção 5.2, apresentam-se as decisões metodológicas que suportaram a realização das entrevistas e transformação dos dados: constituição do grupo de professores, definição do guião de entrevista e da estratégia de recolha de dados e elaboração de protocolos, bem como definição do instrumento de análise de conteúdo.

Na secção 5.3 descrevem-se os processos de análise e interpretação do conteúdo dos protocolos das entrevistas bem como os resultados alcançados.

Por fim, na síntese do capítulo, avaliam-se os contributos desta etapa empírica, nomeadamente a sua relevância para os propósitos da investigação e articulação com as suas outras etapas.

## 5.1 INQUÉRITO POR ENTREVISTA

A entrevista é uma técnica de recolha de dados largamente utilizada em investigação qualitativa. Trata-se de uma situação criada pelo investigador, para aceder a representações do entrevistado, mas não propriamente às suas práticas, pelo que se pode considerar a entrevista como uma técnica de observação indireta.

Pretende-se construir uma síntese, fundamentada e globalizante, sobre a utilização das entrevistas como técnica de recolha de dados. Esta orientação afigura-se indispensável para orientar todas as decisões metodológicas necessárias à concretização de entrevistas, tanto mais que se trata de um momento único e irrepetível que importa rentabilizar de modo a garantir que a recolha de dados sirva os propósitos da investigação.

Optou-se por desenvolver uma breve revisão de literatura centrada em dois objetivos essenciais.

Em primeiro lugar identificar potencialidades e limitações associadas à escolha desta técnica de investigação, de modo a compreender a natureza dos dados que permite recolher, bem como os aspetos que podem interferir na sua qualidade (5.1.1).

Em segundo lugar identificar aspetos de planeamento e de ação, nomeadamente acerca da definição de etapas e das linhas de conduta que devem ser adotadas pelos investigadores durante a interação com os entrevistados, de modo a rentabilizar o processo de inquérito face aos objetivos da investigação (5.1.2).

### 5.1.1 Caraterísticas da entrevista

#### *Estatuto dos dados*

A entrevista constitui uma estratégia de recolha de dados bastante flexível que permite recorrer a canais multissensoriais de comunicação verbal e não-verbal (Cohen, Manion, & Morrison, 2007) entre um investigador e o entrevistado, como as falas, os silêncios, as entoações, ou os gestos. Para além deste aspeto, salienta-se que os dados recolhidos numa entrevista encerram a subjetividade dos inquiridos (Quivy & Campenhoudt, 1992) uma vez que estes participam na sua produção quando se expressam para responder às questões.

Assim será desejável que o entrevistador preveja a possibilidade de considerar que o discurso a que acede possui um conteúdo consciente - que o locutor efetivamente conhece e verbaliza - mas, eventualmente, também um conteúdo não consciente, que escapa ao próprio entrevistado, mas que pode ser apreendido analisando, por exemplo, como o próprio discurso é construído (Ruquoy, 1997).

Deve prever-se que a recolha de informação possa ser influenciada por diversos fatores. Por um lado, o processo de interação depende da capacidade de expressão do entrevistado e da capacidade do entrevistador o levar a exprimir com riqueza e exatidão aquilo que pensa. Por outro lado também podem ocorrer influências associadas a fatores contextuais nem sempre fáceis de controlar.

Na prática será difícil, senão impossível, evitar que ocorram interferências mútuas entre investigador e entrevistado e entre estes e os contextos em que decorre a entrevista. A assunção deste pressuposto poderá prevenir ou identificar alguns aspetos, nas fases de planeamento e interação com vista a minimizar os potenciais enviesamentos da informação.

Por exemplo, o investigador deve estar consciente da possibilidade de desejar incentivar respostas que vão ao encontro das suas preconcepções, ou do entrevistado ambicionar (de forma consciente ou inconsciente) impressionar, de algum modo, o entrevistador.

Podem também ocorrer influências não previstas decorrentes da perceção de assimetrias de condição, profissional ou académica entre entrevistado e investigador (como por exemplo, classe social, idade, género, etnia, estatuto, grau académico).

Outros fatores, tais como as características do local escolhido para a realização da entrevista, o momento do dia, a duração da interação, as formas de registo do discurso (gravação ou anotação pelo entrevistador), o grau de reconhecimento e compreensão dos objetivos da investigação pelo entrevistado, a relação pessoal do entrevistado com o investigador, bem como as garantias éticas relativas ao anonimato e uso dos dados que são percecionadas pelo entrevistado, também são passíveis de influenciar a qualidade do processo de recolha de dados.

Em qualquer dos casos, será conveniente minimizar os efeitos destas possíveis influências, mas importa sobretudo detetá-las e interpretá-las como elementos que fazem parte da relação entrevistador-entrevistado, sendo por isso suscetíveis de influenciar os processos de recolha de dados (Ruquoy, 1997).

### ***Estruturação da entrevista***

As entrevistas podem ser concebidas com diferentes graus de abertura: desde um formato que prevê a expressão totalmente livre do entrevistado, até àquele em que o investigador determina totalmente a interação. Entre estes dois extremos posiciona-se a entrevista semiestruturada, também designada semidiretiva, ou parcialmente estruturada, que é largamente utilizada em investigação social (Bodgan & Biklen, 1994; Cohen, et al., 2007; Laville & Dionne, 1999; Pardal & Correia, 1995; Punch, 1998, entre outros), a qual foi considerada a mais adequada aos propósitos da investigação que se apresenta.

A entrevista parcialmente estruturada constitui uma opção de inquérito que supõe alguma flexibilidade. Supõe a construção de um referencial, ou guião, que permite ao investigador tomar decisões face aos objetivos que pretende atingir, identificando também o conjunto dos tópicos a explorar para levar o entrevistado a aprofundar o seu pensamento. Esta etapa de conceção permite que o investigador formule perguntas, essencialmente abertas, preveja como fará a interação inicial e o fecho da entrevista, e considere o grau de diretividade com que conduzirá o processo.

Na entrevista parcialmente estruturada admite-se que a ordem prevista para a exploração dos tópicos e perguntas possa ser alterada durante a interação, bem como possam ser formuladas perguntas inicialmente não previstas, de modo a seguir o pensamento do entrevistado e levá-lo a aprofundar as ideias que vai expressando. Esta flexibilidade exige que o investigador esteja bem seguro dos propósitos que pretende atingir e possua prática de gestão de interações e de condução de entrevistas (Kumar, 2005; Pardal & Correia, 1995; Ruquoy, 1997).

Um guião fracamente elaborado consiste numa questão indutora e alguns eixos temáticos, enquanto um guião fortemente elaborado se estrutura a partir do tema e das hipóteses de trabalho traduzidos em indicadores.

### ***Elaboração teórica***

Danielle Ruquoy (1997) salienta que o grau de aprofundamento teórico previamente desenvolvido pelo investigador determinará as características do guião, como também a condução da entrevista e a posterior análise dos dados. Uma baixa elaboração teórica dará à entrevista um carácter mais exploratório, com o risco de serem apenas contempladas variáveis de fraco alcance, ou seja, abordados apenas aspetos genéricos. Em oposição, uma sólida preparação teórica

permite que o investigador preveja indicadores orientados para a exploração de variáveis de longo alcance, podendo então desenvolver um questionamento de tipo mais dedutivo. Porém, *um grau de elaboração teórica muito forte* também pode limitar o entrevistador na descoberta de aspetos não previstos, enquanto o oposto o pode impedir *de compreender o alcance de alguns elementos espontâneos* formulados pelo entrevistado (p. 89).

## 5.1.2 Operacionalização de entrevistas

### *Etapas da entrevista*

Pode considerar-se que existem etapas-chave na condução de uma entrevista. Metodologicamente podem desde logo antever-se os quatro seguintes momentos.

- A fase preliminar da entrevista deve servir para colocar o entrevistado à vontade e fazê-lo sentir-se associado à investigação, o que implica, por exemplo, explicitar com clareza os objetivos e o enquadramento institucional do inquérito.
- O início da entrevista é marcado pela colocação da primeira questão. Esta pode não ser necessariamente relacionada com as finalidades da entrevista, mas servir apenas para recolher alguns dados sobre o entrevistado, ou para deixá-lo mais preparado para iniciar o processo de inquérito.
- O corpo da entrevista correspondendo à entrevista propriamente dita.
- O fim da entrevista acontece quando o investigador julga ter recolhido os dados pretendidos, ou o entrevistado revela estar terminada a sua disponibilidade. Antes de encerrar a entrevista será desejável verificar se o entrevistado tem algo mais a dizer, para além das questões colocadas, ou se deseja expressar como se sentiu, perspetivando-se que estes dados adicionais possam ser relevantes para a validade do processo.

Para além da importância de o investigador prever cada um dos momentos acima sumariados, o sucesso na recolha de dados exige que sejam asseguradas boas condições físicas e horário favorável ao entrevistado.

### *Intervenções do entrevistador*

O entrevistador tem um papel central na condução da entrevista, na medida em que as suas intervenções podem determinar a qualidade das interações. Alguns autores salientam que o

entrevistador deve estar preparado para realizar diferentes tipos de intervenções. Nesse sentido Ruquoy (1997) distingue as *intervenções de conteúdo* e as *intervenções de natureza iniciativa* (pp.112 – 114). Em termos globais, as intervenções de conteúdo visam salvaguardar a exploração do que está previsto no guião, nomeadamente garantindo que todos os temas sejam explorados, bem como criar condições para que o entrevistado expresse da forma mais clara possível o seu pensamento. Estas intervenções manifestam-se em diferentes momentos da entrevista e em diferentes formatos, como por exemplo os seguintes:

- colocar a questão inicial de forma clara, compreensível, neutra e apenas quando o entrevistado já estiver preparado para organizar o seu pensamento sobre o objeto de estudo (pelo que pode não ser a primeira questão da entrevista);
- proceder a momentos de clarificação ou resumo das falas do entrevistado (ex. *então significa que pensa...; está a querer dizer...*) pode revelar uma atitude de interesse e incutir segurança; se mal conduzidos, podem gerar reações de defesa e de inibição;
- introduzir tentativas de interpretação pode servir para o entrevistador provocar o aprofundamento do pensamento do entrevistado, recorrendo a aspetos teóricos, ou apreendidos durante a investigação (*não acha que a sua reação se explica por...?*), mas caso estas intervenções não sejam bem compreendidas, podem surtir efeitos indesejados;
- criar uma confrontação, ou seja, colocar o entrevistado perante novos elementos, pode ser útil para progredir uma investigação; deve ocorrer depois do entrevistado expressar os seus pontos de vista.

As intervenções de natureza iniciativa pretendem facilitar a comunicação e a expressão do entrevistado, podendo ser de natureza diversa como por exemplo as seguintes:

- breves expressões que encorajam o pensamento (*Estou a ver; Hum...*);
- pedidos de informação complementar, sempre que se supõe que o entrevistado possa fornecer mais informação (*Poderia explicar ...? Deseja dizer mais alguma coisa sobre...?*);
- manifestações de incompreensão, quando se pretende uma maior clarificação de ideias (*O que pretende dizer? O que significa essa expressão?*);
- técnicas de espelhamento, as quais consistem em repetir palavras, ou frases, do entrevistado, revelando atenção e interesse, mas também ajudando-o a consciencializar o

que está a ser dito; também pode consistir em verbalizar sentimentos subentendidos pelo entrevistado (*e isso coloca-lhe problemas...*) para favorecer a sua autoexploração.

Salienta-se que as potencialidades destas intervenções exigem bom senso e experiência por parte dos entrevistadores, pois o uso excessivo ou inadequado revela-se artificial e contraproducente.

### ***Gravação e transcrição***

Face aos diferentes aspetos enumeradas, a condução de uma entrevista parcialmente estruturada exige que o investigador mantenha uma elevada atenção e concentração, pelo que será muito importante que obtenha permissão para gravar as interações estabelecidas (Bryman, 2008), pelo menos em registo áudio. A posterior transcrição dos registos gravados constitui um primeiro processo de transformação dos dados, permitindo que se obtenha um texto escrito que depois possa ser mais facilmente analisado (Johnson & Christensen, 2008). A transcrição integral é um processo muito dispendioso<sup>1</sup>. No entanto, se for realizado pelo investigador possibilita o registo de elementos não-verbais que só podem ser lembrados por quem interagiu com o entrevistado de forma próxima e compreensiva (Powers, 2005). Alguns autores recomendam a transcrição integral e fiel do que foi dito sempre que os entrevistados se expressam na primeira pessoa. Nos casos em que os entrevistados expressem opiniões de ordem geral, informam sobre factos ou falem em nome de terceiros, a transcrição pode reduzir-se a sinopses resultantes da audição das entrevistas (Bardin, 2009; Guerra, 2010).

O processo de transcrição integral de registos de entrevistas que foram audiogravadas também possibilita a realização de um primeiro exercício de compreensão global das respostas dos entrevistados. Salienta-se que a conclusão de um processo de transcrição implica tomar decisões de pontuação, de registos de entoação, de silêncios ou de elementos não-verbais, o que envolve, desde logo, um processo de compreensão e interpretação da informação.

A transcrição de entrevistas permite obter protocolos. Esta tarefa, para além de ser indispensável à análise do conteúdo dos dados, pode ser uma etapa importante para assegurar a riqueza dos dados e subsequentes processos de interpretação.

---

<sup>1</sup> Alguns autores apresentam sugestões que podem otimizar o processo de transcrição integral, mas salientam que uma hora de entrevista audiogravada pode exigir de 3 a 15 horas de transcrição, consoante o número de entrevistados, a sua capacidade de expressão ou idade, bem como a qualidade do registo e os ruídos de fundo, assim como as competências da pessoa que transcreve (Guerra, 2010; Powers, 2005).



## 5.2 CONCEÇÃO E REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS

Tendo em conta o enquadramento teórico atrás exposto neste capítulo apresentam-se as decisões metodológicas que permitiram planear as entrevistas, particularmente quanto à construção do seu guião e aos critérios de seleção dos entrevistados (5.2.1). Descrem-se, também os processos de recolha e transformação de dados, ou seja, de realização das entrevistas e de elaboração dos protocolos que constituem os dados a partir dos quais se torna possível inferir as representações de práticas de professores de ciências (5.2.2). Clarifica-se ainda em que medida foi mobilizado conceito PEPC, descrito no capítulo 4, para organizar o guião da entrevista e para orientar a construção do referencial de análise de conteúdo dos dados (5.2.3).

### 5.2.1 Planificação das entrevistas

#### *Construção do guião de entrevista*

Face às finalidades que enquadram a realização das entrevistas, decidiu-se que a construção do guião deveria considerar o referencial teórico que permitiu a delimitação teórica do conceito PEPC, tanto mais que se pretendia verificar em que medida as dimensões e componentes teóricas do conceito se revelavam adequadas para interpretar o discurso de professores, bem como identificar possíveis indicadores que permitissem a sua operacionalização.

Metodologicamente decidiu-se que a entrevista deveria permitir que os professores se expressassem de uma forma abrangente, de modo a garantir a possibilidade de, eventualmente, introduzirem aspetos que não estavam teoricamente previstos. Considerou-se pertinente que a entrevista, para além de garantir a obtenção de relatos sobre decisões específicas de ensino, também proporcionasse oportunidade para que os professores revelassem convicções pessoais e profissionais e tivessem oportunidade de apresentar críticas, sugestões ou expectativas relativas ao ensino de ciências.

Estas decisões determinaram a definição dos objetivos e dos blocos temáticos que integraram o guião e se resumem no Quadro 5.1. No Apêndice A5.A apresenta-se a versão operacional do guião, a qual apresenta exemplos de questões e indicadores previstos como podendo ser suscetíveis de apoiar o processo de interação e permitir aprofundar a exploração das temáticas.

**Quadro 5.1 – Objetivos e blocos temáticos do guião da entrevista**

Objetivos	Blocos temáticos
A - Centrar a reflexão do professor nas suas práticas de ensino secundário (Tema I)	I - Especificidades e finalidades do trabalho docente no ensino secundário de ciências
B - Recolher enunciados que traduzam representações dos professores sobre as suas abordagens de ensino (Temas II a VI), nomeadamente:	II - Centralidade dos alunos no processo de ensino
B1 - Enunciados sobre concepções e, ou, intencionalidades que justificam as decisões de ensino.	III - Contextualização do ensino de ciências
B2 - Relatos de ações e/ou estratégias de ensino.	IV - Realização de atividades práticas
C - Recolher enunciados que traduzam representações dos professores sobre aspetos suscetíveis de influenciar a qualidade das suas práticas de ensino (Tema VII), nomeadamente:	V - Imagem de ciência e de conhecimento científico
C1 - Convicções acerca das iniciativas que contribuem para a preparação dos professores.	VI - Articulação de práticas de ensino de ciências com outras disciplinas do currículo dos alunos
C2 - Crenças sobre aspetos suscetíveis de limitar o desempenho dos professores	VII - Fatores que influenciam a qualidade do trabalho dos professores no ensino secundário

Tratando-se de uma entrevista que se pretendia flexível e adaptável à lógica do pensamento e do discurso dos entrevistados, a ordem estabelecida para abordar as temáticas e questões inscritas no guião, foram definidas com um carácter meramente organizador do processo, considerando que a sua colocação e formulação poderiam ser ajustadas em função da dinâmica do processo de inquérito e da sua permanente monitorização pela investigadora (Cohen, et al., 2007; Robson, 2002; Ruquoy, 1997).

### ***Constituição do grupo de entrevistados***

A seleção dos entrevistados visou assegurar que fossem professores experientes e que, no conjunto, pudessem revelar diferentes posturas de ensino, o que exigiu estabelecer alguns critérios considerados importantes.

Pretendeu-se selecionar professores de ciências com ampla experiência de ensino (dez ou mais anos). Optou-se por contactar professores reconhecidamente empenhados profissionalmente (que procuram formas de atualização científica e pedagógica, que dinamizam atividades extracurriculares de ciências com os alunos, entre outros aspetos) e também reflexivos (revelando, por exemplo, abertura para analisar problemas das suas práticas e partilhar

interpretações pessoais); desejou-se escutar opiniões de docentes com percursos académicos diferentes e também com distintas características pessoais e profissionais (nomeadamente quanto ao grau de otimismo face ao empenho e ao sucesso dos alunos, quanto à eficácia de reformas educacionais, ou ainda quanto capacidade de improvisar face a limitações de recursos).

A perceção das características dos professores que foram contactados assentou no conhecimento que a investigadora construiu a partir de interações não esporádicas já anteriormente estabelecidas com esses docentes, em situações profissionais diversas, nomeadamente os seguintes: aquando do estabelecimento de parcerias profissionais da investigadora com os professores contactados (de planificação letiva, elaboração de instrumentos didáticos, correção conjunta de provas de exame ou participação em encontros científicos); no âmbito de funções supervisivas das práticas dos professores pela investigadora (por exemplo, no âmbito do desempenho de funções de coordenação de departamento curricular), ou de intervenções formativas (orientação de ações de formação creditadas, ou dinamização de projetos de promoção do ensino experimental).

Na perspetiva do estudo, importa enfatizar que não se pretendeu auscultar um grande número de sujeitos, mas sim um conjunto que fosse profissionalmente representativo face aos critérios de diversificação interna enunciados (Guerra, 2010). Neste estudo exploratório pretendeu-se privilegiar a diversidade e não a quantidade.

## **5.2.2 Recolha e transformação dos dados**

### ***Realização de entrevistas***

Foram realizadas sete entrevistas. Cada professor foi previamente contactado por via telefónica, ou por correio eletrónico, para auscultar a sua disponibilidade para participar no estudo e, em caso afirmativo, agendar o momento da entrevista com a antecedência que o professor desejasse, informando-o da duração estimada da mesma (Guerra, 2010).

O local das entrevistas foi sempre deixado ao critério dos professores, tendo a investigadora mostrado total abertura para se deslocar ao local que indicassem, bem como disponibilizado a sua própria residência e local habitual de trabalho. Assim, em função da opção de cada professor, as entrevistas foram realizadas em locais tranquilos, ainda que bastante diferentes: três entrevistas decorreram em casa da investigadora; duas tiveram lugar nas escolas dos respetivos professores;

uma ocorreu no departamento de Educação da Universidade de Aveiro e outra no edifício de uma biblioteca municipal, conforme sugestão de um dos professores entrevistados.

Em momentos preliminares da entrevista os professores disponibilizaram alguns dos seus dados pessoais e profissionais, preenchendo um breve formulário, no qual também tomaram conhecimento dos objetivos investigativos da entrevista (ver Apêndice A5.B) e concordaram que a mesma fosse áudio gravada. Os dados recolhidos através deste instrumento serviram apenas para caracterizar o grupo de entrevistados como adiante se apresenta.

As entrevistas decorreram todas em dias diferentes (entre 9 de Fevereiro e 10 de Março de 2011) e tiveram uma duração média de 51 minutos (mínimo de 38 min e máximo de 1 h e 6 min).

### ***Elaboração de protocolos***

As entrevistas foram transcritas integralmente pela investigadora, sendo uma tarefa que demorou cerca de oito horas por protocolo.

Optou-se por iniciar a transcrição de forma tão imediata quanto possível, concluindo-se sempre a elaboração de cada protocolo antes de efetuar uma nova entrevista. Deste modo pretendeu-se preservar, o mais possível, a lembrança da interação estabelecida com o entrevistado, o que não só facilitou a compreensão e a transcrição das falas áudio gravadas, como permitiu registar no protocolo alguns aspetos não-verbais, como por exemplo os gestos, uma vez que, para além do dito, o *como* foi dito poderia conter dados importantes que apenas poderiam ter ficado registados na memória da investigadora (Bryman, 2008; Kumar, 2005).

Cada protocolo relata as falas e reações que foram manifestadas tanto pela investigadora como pelo professor entrevistado, nomeadamente hesitações, risos, pausas, entoação de frases, bem como gestos (Bardin, 2009; Powers, 2005).

**Quadro 5.2 – Códigos utilizados nos processos de transcrição**

P1 .....	fala do professor entrevistado (1 a 7)	?	.....sentido interrogativo, ou pergunta
E .....	fala da entrevistadora	...	..... breve pausa, ou suspensão de fala
+ .....	frase com entoação ascendente	“ “	..... referências a discurso direto
< >.....	elementos não-verbais da interação	<SIL>.....	silêncio
<INT>.....	interrupção do outro	<IND>.....	discurso incompreensível
hh .....	interlocutor gagueja, ou hesita	hm .....	concorda (ou segue) a fala do outro

Para garantir a uniformidade dos códigos utilizados aquando da transcrição, bem como a sua ulterior interpretação, definiram-se, como base noutros trabalhos de investigação e literatura da especialidade, um conjunto de códigos, simples, cujo significado se clarifica no Quadro 5.2. O conjunto dos sete protocolos de entrevista apresenta-se no Apêndice A5.C.

### 5.2.3 Referencial de análise de conteúdo

A construção do referencial de análise de conteúdo envolveu processos de natureza essencialmente dedutiva. Partiu-se de uma versão teoricamente situada que foi sendo progressivamente ajustada em função do desenvolvimento do processo de análise dos protocolos das entrevistas, até ao apuramento da versão final.

A definição do sistema do referencial de análise foi, portanto, prévia ao processo de análise de conteúdo, com a flexibilidade de admitir que devessem ser identificadas novas categorias, ou subcategorias, durante o estudo dos dados. Assim, tendo por base a o referencial teórico que constitui o sistema de referência do conceito PEPC (capítulo 4), mobilizado para a construção do próprio guião da entrevista estabeleceu-se a dimensão de análise (Dimensão I) *Orientações para o ensino secundário<sup>2</sup> de ciências* (OES), com cinco categorias correspondentes às componentes de natureza didática teoricamente identificadas para o do conceito PEPC; para cada categoria definiram-se duas subcategorias traduzindo as componentes da dimensão psicológica de PEPC.

Face aos objetivos da entrevista estabeleceu-se uma segunda dimensão de análise (Dimensão II) *Condições que afetam o desempenho dos professores de ciências* (CDP) que permitisse interpretar os dados recolhidos em resposta ao objetivo C do guião de entrevista. Nesse sentido as duas subcategorias foram definidas em função dos objetivos C1 e C2.

Várias leituras de análise exploratória dos protocolos permitiram reajustar e completar o sistema de análise de dados concebido *a priori*: confirmou-se a adequação das categorias e subcategorias teoricamente previstas para a Dimensão I (impondo-se apenas com alguns ajustes de enunciado); as subcategorias relativas às categorias da Dimensão II foram definidas de forma indutiva.

Este processo foi progressivo e recursivo, envolvendo constante reflexão, comparação e confronto, com vista a garantir a pertinência, a objetividade, a austeridade e a mútua exclusão

---

<sup>2</sup> Neste texto “ensino secundário” tem o sentido da classificação da UNESCO (2011) e engloba ISCED2 e ISCED3, ou seja, o 3º ciclo do ensino básico e o ensino secundário no sistema de ensino português.

das divisões de análise consideradas (Bardin, 2009; Bryman, 2008). O Quadro 5.3 apresenta a versão final do referencial de análise de conteúdo.

**Quadro 5.3 – Referencial de análise de conteúdo das entrevistas**

<b>Dimensão I – Orientações para o ensino secundário de ciências (OES)</b>	
<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
OES1 Centralidade dos alunos	OES1A – Conceções e intencionalidade subjacentes às ações OES1B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula
OES 2 Contextualização do ensino	OES2A – Conceções e intencionalidade subjacentes às ações OES2B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula
OES 3 Realização de atividades práticas	OES3A – Conceções e intencionalidade subjacentes às ações OES3B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula
OES 4 Compreensão da natureza da ciência	OES4A – Conceções e intencionalidade subjacentes às ações OES4B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula
OES 5 Articulação de disciplinas	OES5A – Conceções e intencionalidade subjacentes às ações OES5B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula
<b>Dimensão II – Condições de afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)</b>	
<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
CDP6 Promoção do desempenho	CDP6A – Intervenções formais de formação CDP6B – Intervenções não formais de formação
CDP7 Limitação do desempenho	CDP7A – Aspetos organizacionais CDP7B – Aspetos socioprofissionais

A transformação dos dados contidos nos protocolos pretendeu torná-los *significativos (falantes) e válidos* (Bardin, 2009, p. 127). Assim, a análise de conteúdo dos protocolos envolveu a divisão dos textos em unidades de texto (UT) manipuláveis, compreensíveis e suscetíveis de classificação.

Optou-se por assumir que a extensão dessas UT poderia ser variável, prevalecendo os seguintes critérios para a sua delimitação: separar ideias distintas; agregar ideias repetidas proferidas numa mesma intervenção; salvaguardar o enquadramento semântico das falas dos professores; evitar a extensão excessiva das UT, eliminando elementos textuais intercalares não relevantes; e ainda, impedir duplicações ou a sobreposição parcial de diferentes UT.

### 5.3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Nesta seção apresentam-se os processos de análise e interpretação dos dados conducentes à obtenção de resultados. Face aos objetivos desta etapa metodológica para além da importância de comparar o conteúdo dos protocolos e encontrar regularidades, também se valoriza a individualidade do discurso de cada entrevistado, no sentido de recolher contributos singulares e diversos.

Os procedimentos de análise horizontal de conteúdo dos protocolos são essenciais no plano da síntese, da fidelidade entre analistas e do distanciamento que permite encontrar semelhanças e regularidades nos dados. Porém, esta análise de conteúdo transversal poderia não identificar algum aspeto inerente à riqueza da informação específica dos protocolos de cada entrevistado, perdendo-se desse modo *o essencial das significações produzidas pelas pessoas, deixando escapar o latente, o original, o estrutural, o contextual* (Bardin, 2009, p.91).

Assim, para além da análise transversal de conteúdo, realizou-se também uma análise de conteúdo vertical, por protocolo de entrevista. A análise vertical consiste no estudo de cada protocolo separadamente, identificando cada um dos temas que o entrevistado abordou e procurando compreender o significado do seu discurso. A realização destes dois níveis de análise, em fases sucessivas, mas interdependentes, que se enriquecem mutuamente e tornam mais rentável o processo de análise de conteúdo dos dados (Bardin, 2009; Ghiglione & Matalon, 2005).

A análise de conteúdo dos protocolos das entrevistas realizada numa perspetiva vertical permitiu a elaboração de uma síntese, por entrevistado, que se apresenta no Apêndice A5.D.

Em seguida procedeu-se à comparação do conteúdo dos protocolos. Estes processos levaram à identificação e à classificação de um acervo considerável de UT que permitem documentar todas as subcategorias de análise que haviam sido estabelecidas.

A cada UT foi atribuído um código simples, de modo a facilitar a sua identificação e manipulação no processo de análise de conteúdos. O exemplo seguinte ilustra os critérios que foram seguidos.

[trabalhos práticos] de papel e lápis (...) essencialmente. Porque trabalho (...) experimental propriamente dito não, a nível de 10º e 11º <faz sinal de negação com cabeça e braços> (OES3A\_ P1p.6)

O código *OES3A\_P1p.6* identifica uma UT com as seguintes características: relativa à dimensão OES (orientações para o ensino secundário); relativa à categoria 3 (realização de trabalhos práticos);

relativa à subcategoria A (concepções e intencionalidade subjacente às ações); extraída do protocolo da entrevista do professor identificado pelo código P1, localizando-se na página 6 desse documento (p.6)<sup>3</sup>.

Através da transcrição desta UT também se ilustram os seguintes aspetos de codificação: quando foi necessário acrescentar palavras para permitir compreender o sentido que as UT tinham no discurso original dos professores estas foram colocadas entre parênteses retos; quando o processo de identificação de UT recomendou a eliminação de palavras, ou conjuntos de palavras, que estavam no discurso original do professor, colocou-se, nesse local, o sinal ortográfico de reticências entre parenteses curvos.

Para identificar a dimensão epistemológica subjacente ao enunciado das unidades de texto (*ensino por questionamento* – Q, ou *ensino por transmissão* – T) considerou-se o sentido explícito das frases, mas também o seu sentido implícito, revisitando, se necessário, os resultados da análise vertical de conteúdo das entrevistas, bem o texto no protocolo original, de modo a fazer uma apreciação em contexto. As unidades de texto que não permitiram distinguir perspectivas de ensino dos professores foram consideradas neutras.

A codificação permitiu obter uma representação mais simplificada dos dados contidos nos protocolos, partindo do pressuposto que os processos utilizados não introduzem desvios que alterem o seu significado, contribuem para revelar aspetos que de outro modo seriam dificilmente percecionados, facilitam a apresentação dos resultados e permitem a sua validação por terceiros (Bardin, 2009). No Apêndice A5.E apresenta-se os resultados do processo completo de codificação dos protocolos.

Tendo em conta estas opções metodológicas, o texto desta secção foi organizado de modo a salientar a riqueza dos processos de análise de conteúdo. Assim, em primeiro lugar, apresentam-se algumas características do grupo de professores entrevistados (5.3.1). Seguem-se os resultados relativos ao processo de análise de conteúdo vertical dos protocolos (5.3.2) e ao processo de análise horizontal de conteúdo (5.3.3), assim como algumas considerações finais que permitem completar um pouco melhor a caracterização dos entrevistados (5.3.4).

---

<sup>3</sup> Esta numeração de páginas refere-se ao documento original, a qual não possível preservar aquando da inclusão dos protocolos nos apêndices deste texto.



### **5.3.1 Caraterização do grupo de professores entrevistados**

Foram entrevistados sete professores, seis do género feminino e um do género masculino. Todos pertencem ao quadro das escolas/ agrupamento de escolas em que lecionam (duas no concelho de Aveiro, duas no concelho de Ílhavo, uma no concelho de Vagos, uma no concelho de Albergaria-a-Velha e uma no concelho de Viseu).

Os professores apresentam larga experiência pessoal e profissional, com idade situada no intervalo 40 a 55 anos e tempo de serviço docente no ensino secundário compreendido entre 20 a 30 anos. Para além de experiência de ensino a alunos de 7º, 8º ou 9º anos, seis professores referem ter mais de 15 anos de experiência de ensino a alunos de 10º, 11º ou 12º anos e um dos professores apenas mais de 10 anos de experiência nestes níveis mais adiantados de ensino.

Todos os professores realizaram a sua profissionalização na modalidade de estágio integrado na respetiva licenciatura: seis professores com licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia (cinco pela Universidade de Aveiro e um pela Universidade de Évora) e um professor com licenciatura em Biologia - ramo educacional (pela Universidade de Coimbra).

Três professores possuem grau de mestre em ensino de Biologia e Geologia e um também o grau de doutor em didática; um outro professor realizou uma pós-graduação em Administração Escolar e Gestão Pedagógica e frequenta, atualmente, um mestrado em Didática.

Em sùmula, confirma-se que os entrevistados possuem larga experiência de ensino no nível secundário. Verifica-se que existe também alguma diversidade nos seus percursos académicos, e pertencem a diferentes escolas.

### **5.3.2 Análise e interpretação do conteúdo dos protocolos - perspetiva vertical**

Reutilizando os resultados que foram obtidos através da análise vertical dos dados, apresentam-se aspetos essenciais relativos a cada entrevista (por dimensão, categoria e subcategoria de análise) documentando a interpretação dos resultados com exemplos de UT extraídas dos respetivos protocolos.

***Professor entrevistado – P1*****Dimensão I – Orientações para o ensino secundário de ciências (OES)*****Categoria OES1 – Centralidade dos alunos******Subcategoria OES1A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P1 valoriza o papel central do professor, expondo os conceitos. Reconhece que os alunos possuem características diferentes, mas prefere dirigir-se a todos de igual modo, por considerar difícil atender à heterogeneidade das turmas.

São as aulas tradicionais, porque no fundo nós usamos o PowerPoint mas a aula acaba por ser como dantes era. (OES1A\_P1p.3)

temos muitos alunos diferentes em sala de aula. Não sei se seria melhor termos turmas de nível (OES1A\_P1p.3)

Todos acabam por levar a mesma dose! Quer sigam para o ensino superior, quer não sigam (OES1A\_P1p.13)

A gestão da diversidade dos alunos é considerada uma dificuldade. Nesse sentido P1 afirma que só poderia centrar o ensino nos seus alunos se estes fossem capazes de fazer os trabalhos por si próprios, o que julga impossível de acontecer, visto entender que os jovens se desconcentram e dispersam facilmente por não possuírem sentido de responsabilidade.

Centrar o ensino no aluno pressupunha que eles fossem capazes de fazer grande parte do trabalho por eles, (...) Há alunos que são capazes, se nós propusermos tarefas eles fazem, alguns até querem mais, mas há outros que sistematicamente se encostam, (...) afrontam o professor no sentido de, não faço, não me apetece. (OES1A\_P1p.3)

lá está, o professor não tem tempo para estar a acompanhá-los na aula, porque não pode deixar os outros! (OES1A\_P1p.13)

[os alunos] não se orientam sozinhos! (...) Hoje em dia é muito difícil, rapidamente eles deixam aquilo e partem para a conversa ou partem para outra coisa qualquer. E portanto para estar a acompanhar um grupo dentro da sala de aula é um bocado complicado (OES1A\_P1p.14)

P1 salienta que um professor não pode atender a interesses dos alunos, pois deve evitar perdas de tempo que prejudicam o cumprimento dos programas e a preparação dos alunos para exame.

se o aluno coloca uma questão (...) que é uma coisa interessante e que os outros até acham (...) olha isso é giro podíamos explorar ou qualquer coisa (...), ao encontro dos interesses deles, mas à margem do programa <pausa enfática> (...) eu não digo logo diretamente que não para não cercear a vontade de questionar dos alunos e a espontaneidade deles (...) mas também não dou muito revelo à questão senão começo a dar muito relevo e (...) a deixar avançar muito e depois virei a pagar a fatura disso, em termos de faltar tempo para os conteúdos. (OES1A\_P1p.2)

P1 considera que os alunos são naturalmente desmotivados e pouco esforçados, sendo as suas características inatas a melhor explicação para o seu desinteresse, para a ineficácia das estratégias de ensino dos professores e, conseqüentemente, para o seu insucesso escolar.

[os alunos] para mantê-los (...) sintonizados, mesmo para fazerem um trabalho, em que são eles que estão a trabalhar(...) cansam-se rapidamente (OES1A\_P1p.12)

normalmente estes alunos [com mais dificuldade] não fazem trabalho de casa! (...) Se eles não se aplicam em sala de aula, também não se aplicam em casa. (OES1A\_P1p.14)

### ***Subcategoria OES1B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P1 descreve que ensina expondo os conceitos com apoio de meios audiovisuais, mas que também promove atividades baseadas em fichas trabalho, ou em instruções do manual, que preparam os alunos para os exames.

substituí os acetatos por *PowerPoint*, mas acaba por ser a mesma coisa. (OES1B\_P1p.3)

estou sempre a chamá-los ao diálogo, para que eles colaborem e, muitas vezes, passo o diapositivo e (...) no seguinte em vez de ser eu a apresentar o diapositivo solicito que eles leiam, façam a apresentação, etc. (OES1B\_P1p.3)

umas atividades em que eles trabalham por eles, algumas propostas que até vêm nos manuais (...) e conciliando as aulas tradicionais com essas atividades. (OES1B\_P1p.3)

resolver fichas de trabalho na aula (...) porque temos uma coisa agora nos exames que se chama perguntas de construção (...) e nós temos de os fazer adquirir essa competência, e eles não a têm. (OES1B\_P1p.4)

Perante o reconhecimento de que alguns alunos possuem diferentes ritmos de aprendizagem P1 refere que opta por reduzir um pouco o ritmo de exposição dos conteúdos e estabelecer tarefas adicionais, para esses alunos resolverem em casa.

às vezes vou um bocadinho mais devagar (...) hh já tenho feito mais umas fichas para aqueles hh um bocadinho atrasados, (OE1B\_P1p.13)

Normalmente fazemos umas fichas, para eles em casa se habituarem a aplicar-se um pouco mais. (OES1B\_P1p.14)

### ***Categoria OES2 – Contextualização do ensino***

#### ***Subcategoria OES2A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P1 vê a contextualização do ensino como uma estratégia que o professor pode usar para introduzir no ensino alguns factos extra programáticos, mais ligados à vida real dos alunos e que permite reduzir o carácter expositivo do ensino e, assim, motivar os alunos para a aprendizagem dos conteúdos.

Contextualizado como? (...) Não chegar lá e despejar a matéria! <riso> (...) Concordo, inteiramente (...) da minha experiência pessoal acho que resulta sempre (OES2A\_P1p.7)

Eu não tenho assim uma intenção consciente, se calhar. Mas o que eu tenho constatado nestes anos é que eles se envolvem mais na aprendizagem (...). Do que se nós chegarmos lá e (...) à fina força (...) abordar um assunto qualquer (...) eles sentem aquilo um bocado como... realmente isto é importante, é nosso, mexeu, tem a ver connosco (OES2A\_P1p.7)

### ***Subcategoria OES2B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P1 refere que seleciona aspetos do dia-a-dia dos alunos, notícias de jornal ou acontecimentos da sociedade que estejam relacionados com os conteúdos para promover a contextualização do ensino. Clarifica que na aula apresenta a situação selecionada aos alunos, seguindo depois para a abordagem clássica dos conteúdos.

experiências da vida deles, (...) situações concretas até da sociedade, que vêm a propósito (...). Parto da situação, discutimos a situação (...) e depois parto daí para as pontas que me interessam para abordar os conteúdos. (OES2B\_P1p.7)

### ***Categoria OES3 – Realização de atividades práticas***

#### ***Subcategoria OES3A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P1 afirma que recorre a diferentes tipologias de atividades práticas. Reconhece que as atividades de papel e lápis são as mais frequentes, sendo as de cariz experimental escassas, ou inexistentes no 10º e 11º ano de escolaridade.

Sim há outros [tipos de trabalhos práticos], eles fazem fichas de trabalho, fazem exercícios, porque (...) aproveito as aulas de sexta-feira para isso. (OES3A\_P1p.5)

[trabalhos práticos] de papel e lápis (...) essencialmente. Porque trabalho (...) experimental propriamente dito, a nível de 10º e 11º <faz sinal de negação com cabeça e braços> (OES3A\_P1p.6)

P1 considera que deve realizar as atividades práticas no dia da semana em que o horário dos alunos o predestina e segundo as dinâmicas que as características físicas da sala de aula impõem.

se é uma aula de laboratório, e tenho, portanto uma vez por semana (...) porque estão em turnos, (...) no laboratório eles já estão (...) em grupos, nas bancadas de laboratório, quando têm depois algum registo para fazer, ou se vão fazer relatório a seguir à atividade laboratorial (...) bem relatório fazem sempre, eu não prescindo desse registo (OES3A\_P1p.4)

#### ***Subcategoria OES3B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P1 afirma que promove atividades de natureza laboratorial orientadas por protocolos previamente fornecidos aos alunos e esclarece que a elaboração de relatórios segue um formato pré-estabelecido. Refere ainda que para orientar investigações recorre às instruções do manual e também promove pesquisas totalmente livres ou mais condicionadas pelo professor.

têm o protocolo, nós trabalhamos sempre com protocolo (...) e mais ou menos o protocolo orienta para determinado (...) e depois os manuais até têm o protocolo e depois a imagenzinha ao lado (...) Vem lá inclusive um esquema (...) com aquilo que se vai obter (OES3B\_P1p.8)

eles são sempre avisados de que vão ter aula laboratorial, na aula seguinte (...) aviso previamente (...) Digo em que é que vai constar o trabalho e se há um protocolo impresso eu distribuo na véspera. Para que eles possam preparar de facto a fundamentação teórica do trabalho, (...) eles sabem o que vão fazer. (OES3B\_P1p.4)

se vão fazer relatório (...) têm um modelo. (...) eu faço o primeiro relatório com eles (...) pronto e depois, a partir daí eles já sabem qual é o modelo (...) nós damos os elementos que consideramos que são centrais, básicos, mas eles gostam sempre de por um desenho, qualquer coisa ilustrativa, (...) trazem a capa já elaborada de casa. (OES3B\_P1p.4)

[trabalhos de pesquisa] Umás vezes é livre, outras vezes oriento, dando os sítios para procurarem, umas vezes deixo-os fazerem em casa (OES3B\_P1p.5)

por exemplo investigação, vá ao site tal, procure isto, procure aquilo (OES3B\_P1p.3)

P1 evita promover atividades com elevado grau de abertura, como debates, por se tornarem pouco rentáveis em termos de aprendizagem e muito difíceis de avaliar as aprendizagens que permitem realizar. Reconhece que os alunos apreciam estas dinâmicas de sala de aula, pelo que as usa, mas de forma muito esporádica.

fiz um debate e eles gostaram muito (...) era sobre fixismo versus evolucionismo (...) atribuí papéis-tipo no grupo ... mas depois acabaram por eleger um porta-voz. <mais baixo> quando eu vou (...) na aula seguinte fazer a síntese, eles lembram-se das coisas mais mirabolantes que se passaram durante o debate, mas não propriamente daquilo que eu gostaria que eles recordassem (...) que era a parte do conteúdo. (OES3B\_P1p.6)

[no debate] estava com uma folhinha na mão para ver se avaliava e aquilo foi uma confusão (...) e é por isso que eu não invisto mais neste tipo de atividades (OES3B\_P1p.6)

### ***Categoria OES4 – Compreensão da natureza da ciência***

#### ***Subcategoria OES4A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P1 assume que as questões relacionadas com a imagem de ciência e de conhecimento científico não integram as suas preocupações de ensino. No entanto, considera que os alunos possuem, por vezes, ideias inadequadas que se preocupa em corrigir: refere, por exemplo, o carácter inacabado dos conhecimentos científicos, a forma como o seu processo de construção sofre influências sociais diversas, bem como a natureza humana dos cientistas e do seu trabalho.

Não é propriamente uma preocupação, não, não tenho assim muito essa preocupação [com a imagem da ciência]. Mas agora que falas nisso até nem estou a fazer muita asneira (...) <riso> Sabes que muitas vezes nós fazemos as coisas se calhar por intuição (...) não sei. (OES4A\_P1p.8)

Há uma ideia que eles têm muitas vezes, que é aquela ideia de que (...) um cientista qualquer acordou iluminado, teve uma ideia transcendente e descobriu qualquer coisa. (OES4A\_P1p.8)

também aquela ideia de que a ciência não é qualquer coisa de acabado e de exato, não é? (...) É um processo, sempre a aprender coisas novas e aquilo que hoje estava certo amanhã pode não estar. (OES4A\_P1p.8)

#### ***Subcategoria OES4B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P1 indica exemplos de estratégias que utiliza e julga poderem contribuir para transmitir uma imagem de ciência e do trabalho dos cientistas mais adequada aos seus alunos: estudo da vida de cientistas referidos nos programas; realização de um debate – *role play* – simulando confronto de pontos de vista de diferentes cientistas que viveram em diferentes épocas. P1 valoriza bastante o papel das suas intervenções, alertando os alunos para aspetos que revelam a natureza da ciência.

estas discussões históricas, o debate que tiveram, porque foram pesquisar coisas sobre Aristóteles, sobre Lineu, (...) e portanto de certa forma eles perceberam que há ali um percurso, um caminho, que as coisas não surgem do nada (...) até ficam com uma imagem mais correta do que é a ciência, como a ciência se constrói, é um percurso que se vai fazendo (OES4B\_P1p.8)

[os alunos têm de estudar] certas teorias que já foram abandonadas, e hoje acreditamos noutras (...) chamo sempre a atenção (...) que se estão a esquecer que os netos deles também se podem rir das coisas que hoje eles estão a aprender, (...) aquilo que hoje estava certo amanhã pode não estar (...) e eu também procuro [chamar a atenção] quando fazemos atividades laboratoriais, quando não chegam àquilo que queriam chegar. (OES4B\_P1p.8)

#### ***Categoria OES5 – Articulação de disciplinas***

##### ***Subcategoria OES5A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

Depreende-se que P1 não valoriza o papel da articulação entre as disciplinas do currículo para o ensino das ciências, defende que os alunos conseguem ter os conhecimentos perfeitamente organizados, por áreas disciplinares, sem que tal prejudique os seus resultados escolares.

[a articulação do ensino da biologia com o outras disciplinas] Pois, em termos práticos eu acho que não significa nada. (OES5A\_P1p.9)

eles [os alunos] têm o conhecimento completamente espartilhado. É tudo engavetado. Uma gaveta para cada coisa e eles têm tudo bem organizado na cabeça deles (...) eles sabem o que hão de responder mesmo que o assunto seja abordado nas duas [disciplinas], eles sabem muito bem o que hão de responder ao professor de química e ao professor de Biologia. Portanto eles têm isso muito bem organizado. (OES5A\_P1p.9)

muitos assuntos que poderiam ser partilhados estão dados em anos diferentes nas diferentes disciplinas. Isto no fundo é um ciclo, as disciplinas são 10º e 11º, e só há exame no fim do ciclo quer numa quer noutra (OES5A\_P1p.9)

##### ***Subcategoria OES5B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P1 refere que a participação pontual de um professor de outra disciplina nas suas aulas poderia ser uma boa estratégia de articulação entre disciplinas diferentes, a fim de clarificar conceitos

específicos e de fronteira com essa disciplina. Trata-se de uma perspectiva de multidisciplinaridade em que a articulação disciplinar é vista com funções de complementaridade.

Gostaria, em certas coisas, que a professora de química fosse lá dar umas aulitas. Se calhar, em certas partes da matéria, seria interessantes os alunos verem essa partilha de saberes! (OES5B\_P1p.9)

## **Dimensão II – Condições que afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)**

### ***Categoria OES6 – Promoção do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP6A – Intervenções formais de formação***

P1 considera que a formação inicial e contínua não permitem garantir a qualidade do ensino secundário, pois nem sempre respondem às necessidades profissionais dos professores.

Se a preparação dos professores é a formação inicial, não tem nada a ver ... eu aprendi muito pouco na universidade (...) com os estagiários a situação mantém-se a mesma (...) em termos de formação inicial não me parece que se ganhe muito (...) a formação inicial não dá muito, é necessário que a pessoa tenha a noção que tem de investir que tem de se aplicar (CDP6A\_P1p.11)

a formação contínua é importante (...) há que ver como é que os centros de formação estão a proporcionar essas formações (...). E como é que os professores estão a seleccioná-las. Porque sabemos que muitas vezes são selecionadas pela creditação, porque é preciso ter créditos, e não são selecionadas pelo conteúdo da formação. (CDP6A\_P1p.9)

#### ***Subcategoria CDP6B – Intervenções não formais de formação***

Em alternativa à ineficácia que atribui aos programas de formação, P1 vê a partilha de saberes com os pares como um dos principais fatores de desenvolvimento profissional dos professores.

ajuda muito (...) colaborar com os colegas, trabalhar com os colegas, partilhar as coisas, porque se aprende muito, assim. Mas partilhar não é chegar lá e levo isto, toma lá e aplicar. Não, é conversar. (CDP6B\_P1p.11)

### ***Categoria OES7 – Limitação do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP7A – Aspetos organizacionais***

P1 aponta diversos aspetos que considera poderem limitar a qualidade do trabalho dos professores. Em termos político-organizacionais salienta limitações decorrentes do peso que a sociedade atribui aos resultados dos exames nacionais, à ordenação das escolas em rankings, à falta de clareza dos programas, bem como aos critérios de seleção de candidatos a docentes.

Os professores estão muito condicionados ao nível do secundário pela avaliação externa que os alunos vão fazer (...) temos de ter algum cuidado com o tempo (...) no final do ano e (...) e próprio aluno já sabe, já sabe que vai ter um exame (CDP7A\_P1p.7)

O professor no fundo sente-se avaliado com as classificações que os alunos tiram nos exames (...) a avaliação externa dos alunos (...) é também para própria escola (...) há aquela história dos rankings... gera uma grande pressão nas pessoas do ensino secundário. (CDP7A\_P1p.7)

Também me dou conta que os programas estão um bocadinho confusos, baralham um bocadinho este esquema (CDP7A\_P1p.9)

tem havido um problema nos últimos anos, que é quem é que vai para professor? Quem não entra noutros cursos. Eu acho que isso não é muito bom para a carreira do professor (CDP7A\_P1p.7)

### ***Subcategoria CDP7B – Aspetos socioprofissionais***

Em termos de limitações de natureza socioprofissional, P1 salienta a falta de empenho, de interesse, de maturidade e de autonomia dos alunos; a falta de disponibilidade dos professores para trabalharem em conjunto; refere também limitações de desempenho inerentes a aspetos de natureza pessoal, nomeadamente idade avançada.

eu noto que os alunos têm mais dificuldade em se interessar pelas coisas, de ano para ano. O tema apanha-os e rapidamente os desinteressa também (CDP7B\_P1p.12)

[os alunos têm dificuldade de concentração] acho que tem a ver com a sociedade atual, não tenho ainda uma explicação (...) os alunos chegaram muito infantis para 10º ano (CDP7B\_P1p.12)

Já ouvi dizer que os professores tinham dificuldade em se reunir para articular as coisas... não é fácil, são pessoas diferentes, áreas disciplinares diferentes (CDP7B\_P1p.9)

Eu tenho alguma dificuldade em fazer isso [ensino centrado nos alunos]. Já te digo. Será fruto dos meus muitos anos... de trabalho, já sou velhota, e por isso acho difícil. (CDP7B\_P1p.3)

## ***Professor entrevistado – P2***

### **Dimensão I – Orientações para o Ensino Secundário de Ciências (OES)**

#### ***Categoria OES1 – Centralidade dos alunos***

##### ***Subcategoria OES1A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P2 considera que o ensino e a aprendizagem são processos que dependem das características pessoais dos alunos e dos professores. Defende que o professor tem de estar atento para conhecer algumas vivências familiares e expectativas dos alunos, de modo a que o seu ensino possa ter em conta as suas individualidades. Destaca, também, a importância de fornecer feedback contínuo aos alunos, reconhecendo, no entanto que isso pode ser bastante trabalhoso para o professor. P2 salienta que o professor deve estar atento a si próprio, como pessoa, pois também se modifica no processo de interação com alunos.

o facto de eles trazerem as suas vivências é importante (...) [permite] denunciar algumas falhas, ou... concepções alternativas que depois são trabalhadas (OES1A\_P2p.8)



dá-me muito trabalho! (...) acho que é importante é perceber-los como pessoas (...) o que é que o pai valoriza, a mãe valoriza, em termos de notícias da parte da ciência, e isso dá-me algumas ideias sobre o contexto familiar e tipo de ambiente que cada um deles tem. E depois é estar um bocado atenta (...) dar esse feedback é que é muito importante e, enfim estar atenta (OES1A\_ P2p.7)

cada aluno é diferente, tem percursos diferentes, tem potenciais diferentes. Mas acho que quando se está a dar a aula nós devemos ter noção de que estamos a falar não para uma massa, mas para indivíduos, (...) para diversos indivíduos, tantos quantos temos na aula, mais aquele que está a lecionar que também é importante, porque também se modifica durante a interação (OES1A\_ P2p.7)

P2 valoriza que ocorram interações verticais e horizontais nas aulas, pois acredita que o debate e a partilha de pontos de vista entre os alunos promovem a aprendizagem. Refere que, por vezes há resistência por parte dos alunos que desejavam poder ter uma postura mais passiva nas aulas.

não é o facto de eu estar à frente que a aula passa a ser, como hei de dizer, unidirecional! (...) eles trocam sempre opiniões entre eles (...) porque eu incentivo (OES1A\_ P2p.8)

[em debates] é a forma que eles aprendem melhor (...) é muito interessante vê-los a argumentar (OES1A\_ P2p.8)

há alunos (...) que acham que estar na aula é a única coisa que lhes cabe fazer, ser assistente! E isso é a única altura em que eu tenho problemas (...) com os alunos é nessa altura, porque eles não entendem (...) é triste um aluno julgar que o que tem que fazer na sala de aula é entrar e estar ali (OES1A\_ P2p.8)

### ***Subcategoria OES1B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P2 recolhe dados sobre as características, interesses e aprendizagens dos alunos através de inquéritos, diálogos e tomando notas durante a correção dos trabalhos e refere que promove a construção de mapas de conceitos, em grupos de alunos, como estratégia de avaliação diagnóstica.

costumo fazer inquéritos, para além daqueles que são feitos pela ficha biográfica, para sabermos mais coisas (...) Tenho às vezes usado algumas perguntas do PISA, aquele que tem perguntas sobre literacia científica (OES1B\_ P2p.7)

quando estou a corrigir os testes, além das cotações fazer anotações, ficando com informações sobre algumas evoluções, algumas coisas que (...) eles podem melhorar (OES1B\_ P2p.7)

avaliação diagnóstica, (...) por grupo, porque eles acabam por se lembrar em conjunto daquilo que já aprenderam. Mas pode passar por estratégias muito diversas. (...) insisto mais é a nível da construção de um mapa de conceitos no quadro, participada (OES1B\_ P2p.7)

P2 descreve como implementa dinâmicas centradas nos alunos, exigindo que tenham um papel ativo: indica como organiza os debates, estabelecendo tarefas que orientam a preparação dos alunos, ou como os coloca perante desafios inesperados que exigem pensar e argumentar. Deduz-se que incentiva a pesquisa de informação e a partilha de ideias entre os alunos.

normalmente há uma organização mais rígida quando há a distribuição da tarefa, quando eu digo quanto tempo é que têm para fazer a tarefa, aí é vertical, mas depois há uma interação que não é caótica (...) porque se for também há necessidade de eu intervir, mas apesar da distribuição da sala, da sala ser predominantemente em grupos de dois, eu acho que eles têm noção que podem conversar (...) porque valorizo (OES1B\_ P2p.8)

às vezes, troco-lhes as voltas, alguns deles passam a estar no outro lado e isso é muito engraçado (...) eles têm de ter uma grande elasticidade de pensamento e uma capacidade argumentativa muito grande, acabo assim por ver até que ponto desenvolvem as competências que são desejadas (OES1B\_ P2p.8-9)

### ***Categoria OES2 – Contextualização do ensino***

#### ***Subcategoria OES2A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P2 relaciona a contextualização do ensino com a mobilização de acontecimentos da atualidade para a sala de aula. Refere intenções relacionadas com a motivação dos alunos, mas também para explorar interações ciência – tecnologia – sociedade e promover a literacia dos alunos.

P2 salienta que as práticas de contextualização exigem que o professor esteja sempre atento às notícias da atualidade, que possua um conhecimento aprofundado dos programas das disciplinas e tenha capacidade de flexibilizar as planificações letivas que previamente construiu.

inicialmente quando comecei a fazer isto [contextualizar] foi mais a nível de motivação (...) depois deu para perceber que é importante explorar as relações com a tecnologia e o ambiente, porque não podemos ficar imunes a isso, visto que isso nos invade, não é? Constantemente, em termos de noticiários (...) a catadupa de informação que surge exige que nós tratemos aqueles discursos que são diferentes dos orais, na aula com rigor. E obviamente termos que descodificar a mensagem que lá está, a terminologia (OES2A\_P2p.2)

é preciso estar atento àquilo que se passa à nossa volta (...) é um bocadinho educá-los para estarem atentos aos meios de comunicação social, desde o jornal-da-terra, a uma notícia do telejornal, a um programa de televisão, (...) valorizar, mesmo que não venha naquela altura em que estamos a dar aquilo, sermos capazes de os envolver (...). Eles acabam por se aperceber que um conteúdo a nível programático tem tudo a ver com tudo aquilo que os rodeia. E depois é uma bola de neve que vai acabar por ter influência em outros temas, ou outras decisões, é muito importante. (OES2A\_ P2p.2)

e também não estar muito preocupados só com um plano muito rigoroso, e uma planificação muito rigorosa, mas estar atentos às vivências que são deles. (OES2A\_ P2p.2)

#### ***Subcategoria OES2B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P2 descreve estratégias específicas para motivar os alunos e garantir que participem na identificação de aspetos da vida real suscetíveis de serem explorados nas aulas: orienta-os através de um blog e valoriza os contributos que tragam para as aulas. Infere-se que P2 explora os contextos e leciona conteúdos programáticos de forma integrada e interdependente.

há sempre um bocadinho do princípio da aula, (...) em que se fala daquilo que se viu ou não se viu (...) uma notícia dessas que eles já viram (...) eles como sabem que eu valorizo e como ficam satisfeitos por mostrar um desempenho a nível das aulas (...) então há sempre alguém que tem uma notícia sobre qualquer coisa. (OES2B\_ P2p.2)

estou a lembrar-me da unidade que tem a ver com a imunidade, há sempre pessoas [conhecidas dos alunos] que têm problemas autoimunes, problemas de cancro e há curiosidades em saber como é que aquilo se faz, diagnóstico e tratamento e acabam por investigar e é muito interessante (OES2B\_ P2p.3)

### ***Categoria OES3 – Realização de atividades práticas***

#### ***Subcategoria OES3A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P2 defende que os trabalhos práticos são momentos em que os alunos estão ativamente envolvidos, permitindo que efetivamente aprendam. Concetualiza os trabalhos práticos como atividades integradas numa dada sequência de ensino, sempre concebidos para dar resposta a interrogações que o estudo dos conteúdos programáticos suscita. Ao longo da entrevista P2 refere-se a diferentes tipologias de trabalho prático, como por exemplo o trabalho laboratorial, a construção de mapas de conceitos e diagramas em Vê de Gowin, a construção de modelos analógicos, as pesquisas, ou os debates.

Eu acho que [o trabalho prático] é fundamental. Acho que se eles não estiverem envolvidos, por muita capacidade que nós tenhamos para expor, a aprendizagem não se faz e é apenas aparente. Por que não vejo maneira de fazer de outra forma. Ia sentir-me a despejar conteúdos sem qualquer satisfação (...) porque acho que só assim é que se aprende (OES3A\_ P2p.4)

Faço [debates] na altura em que se presta (...). Eu acho que é a forma que eles aprendem melhor (...) é muito interessante vê-los a argumentar (...) acabo assim por ver até que ponto desenvolvem as competências que são desejadas (OES3A\_ P2p.9)

[o trabalho [prático] Pode ser uma situação criada [pelo professor] ou sugerida por eles [alunos], depende (...) para responder às perguntas que estão inerentes ao programa e aos conteúdos em estudo para aquela unidade programática, não é? (OES3A\_ P2p.5)

#### ***Subcategoria OES3B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P2 descreve exemplos de sequências de aprendizagem que são congruentes com as intencionalidades acima referidas. Relata sequências didáticas que envolvem um elevado grau de abertura das tarefas, exigindo que os alunos confrontem opiniões e tomem decisões, nomeadamente ao nível da elaboração de protocolos laboratoriais. O discurso apurado revela-se consentâneo com a perspetiva epistemológica apurada na análise das categorias anteriores.

Bem, eles têm de pesquisar ou analisar vários tipos de protocolos [laboratoriais], para terem noção de que há várias possibilidades que existem. Estudá-los para saber por que é que se deve, em termos (...) que recursos tecnológicos estão a ser utilizados e porque, qual a finalidade dos equipamentos, para podem alterar, superar o que não têm (OES3B\_ P2p.5)

Primeiro há uma discussão alargada (...) Depois vamos para o laboratório (...) E antes disso há uma investigação (...) Primeiro eles fazem essa pesquisa individualmente. Depois juntam-se em grupo. Farão o desenho [protocolo] em grupo. Depois faz-se um debate intergrupos, quais são os protocolos (...) em que diferem, que dificuldades teriam na escola em concretizar aquelas atividades e depois irão fazer nos seus grupos de trabalho e farão e depois obtêm os resultados (OES3B\_P2pp.5-6)

[No final do trabalho] discutem em termos se correu bem, se não correu, por exemplo em que é que poderiam ter melhorado no como o iogurte foi feito, se poderia ter demorado mais ou menos tempo (OES3B\_P2p.6)

Normalmente (...) fazem Vê de Gowin (...) para mim em termos de análise é mais concisa (...) e facilita a análise comparativa dos trabalhos. (OES3B\_p.6)

tenho construído assim alguns modelos para lhes ir ensinando, e tornar mais fácil. E aquilo que me dá um gozo desgraçado é vê-los a fazerem eles os modelos e a trazerem para as aulas, ... porque eles aprenderam muito mais ao fazerem. Mas é engraçado como eles me trazem os modelos, com as suas limitações, como os meus também terão, não é? (OES3B\_P2p.7)

[Nos debates] à partida são distribuídos (...) quem defende uma posição e de quem é que defende outra e quem é que está a moderar (...) às vezes, troco-lhes as voltas (OES3B\_P2p.8)

#### ***Categoria OES4 – Compreensão da natureza da ciência***

##### ***Subcategoria OES4A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P2 considera que nas suas aulas explora aspetos relacionados com a natureza da ciência, do conhecimento científico e o trabalho dos cientistas. Valoriza que os alunos compreendam o carácter tentativo e provisório do conhecimento científico, o carácter colaborativo e falível do trabalho dos cientistas, bem como tenham consciência das influências do contexto social e político inerente a cada época.

Eu tenho essa preocupação, muito embora haja aspetos que me é difícil chegar lá é mais a parte que tem a ver com os métodos que os cientistas usam para fazer ciência, a parte experimental (OES4A\_P2p.3)

há aquela ideia de que [os cientistas] são pessoas extraterrestres, não é? E afinal têm as suas fragilidades. E depois para eles também perceberem que há um trabalho de equipa (...) a ciência não se faz de picos de génios (OES4A\_P2p.3).

[a ciência] é uma reconstrução, por vezes um percurso que tinha sido abandonado que foi retomado, (OES4A\_P2p.3)

essa procura da identidade dos cientistas, contextos políticos, sociais e assim, permite saber porque é que há ideias que ficaram estagnadas, que dificuldades tiveram (OES4A\_P2p.3)

##### ***Subcategoria OES4B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P2 destaca exemplos de estratégias que considera adequadas para trabalhar aspetos relativos à imagem da ciência e do conhecimento científico, nomeadamente as pesquisas sobre biografias de cientistas, a análise crítica de nova informação e a realização de trabalhos laboratoriais.

Por exemplo se há um determinado cientista que se destaca eles têm curiosidade, fazem investigação sobre a vida desse cientista. (...) Acho que é muito importante, porque acabam por descobrir muitas curiosidades. (OES4B\_ P2p.3)

estou-me a lembrar, no 10º ano quando se dá a astronomia, a quantidade de informação que está a surgir (...) por exemplo a pesquisa sobre oxigénio noutros planetas, sei lá, as fontes hidrotermais, sei lá uma série de informações que eles têm, eles têm noção, já, dada a evolução da ciência, dada a forma como chega às nossas casas, que aquilo que muitas vezes se tem como modelos nos manuais que já estão completamente desatualizados, eles próprios se questionam (OES4B\_ P2p.4)

perceber melhor como é que se faz ciência (...) eles próprios passam por [trabalho laboratorial] (OES4B\_ P2p.4)

### ***Categoria OES5 – Articulação de disciplinas***

#### ***Subcategoria OES5A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P2 afirma que seria importante articular seu ensino com o de professores de outras disciplinas, numa perspetiva de multidisciplinaridade, pois salienta apenas vantagens ao nível da complementaridade e completamento de conteúdos de diferentes disciplinas.

Por exemplo ao nível das práticas experimentais, e manipulação de equipamentos, (...) se os processos e equipamentos e regras de segurança fossem trabalhados ao nível horizontal, com a química, eles aprenderiam coisas que nós não sabemos e vice-versa (OES5A\_P2p.10)

#### ***Subcategoria OES5B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P2 refere que desenvolve um trabalho pessoal de pesquisa para resolver as necessidades de articulação com outras disciplinas, de forma a colmatar a dificuldade de articular o trabalho com colegas de outras áreas disciplinares

posso ir buscar contributos, sozinha, sim (...) Resolvo investigando e depois pondo essas aprendizagens ao serviço do que estou a planificar, ou a preparar para os alunos. Mas é porque fiz esse percurso, senão não conseguia. E podia fazê-lo se houvesse tempo para os profissionais de um determinado grupo disciplinar se juntar a outro (OES5B\_P2p.10)

## **Dimensão II – Condições que afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)**

### ***Categoria CDP6 – Promoção do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP6A – Intervenções formais de formação***

P2 considera que uma formação especializada que permita preparar o professor para realizar investigação educacional pode contribuir para a melhor preparação dos professores.

a preparação científica. Para o nível investigativo é a principal e a primeira (...) o importante era entrarmos em investigação educacional, pelo menos participarmos de alguma forma nessa investigação, ou atualizarmo-nos, para chegar até nós o produto dessa investigação, que não chega. (CDP6A\_P2p.9)

***Subcategoria CDP6B- Intervenções não formais de formação***

P2 destaca a importância do trabalho colaborativo entre os professores, a construção conjunta, a partilha de materiais didáticos e reflexões, ou o contacto com especialistas, como fatores de promoção de qualidade do trabalho dos professores.

a construção e elaboração de materiais, que é muito importante, tanto em grupo de docentes, não só de uma área, mas de áreas afins, da química, da física. (CDP6B\_P2p.9)

em formação com as universidades (...) ou fazer visitas de estudo com especialistas, a nível de conhecimento, para depois estarmos mais à vontade para irmos para o campo com os alunos. (CDP6A\_P2p.10)

ainda que o faça quando estou em contexto de formação onde isso é feito, ou quando temos a sorte de manter contactos com colegas de outras escolas que gostam de trocar materiais ou refletir sobre eles (CDP6B\_P2p.10)

***Categoria CDP7 - Limitação do desempenho******Subcategoria CDP7A - Aspetos organizacionais***

No que respeita a fatores suscetíveis de limitar a qualidade do trabalho dos professores, P2 aponta, em termos políticos e organizacionais, a falta de articulação curricular entre os diversos níveis de ensino de ciência; a excessiva preocupação dos professores em preparar os alunos para os exames que não avaliam todas as competências programáticas; a sobrecarga de trabalho do professor, com elevado número de níveis de ensino, cargos e excessivas tarefas burocráticas.

Uma coisa que acho que não está a ser feita e é uma pena, que traria sucesso até a nível das práticas a nível das ciências, é não haver um fio condutor desde a pré até ao secundário, em termos de ensino de ciências (CDP7A\_P2p.10)

Sinto falta da tal liberdade de me abstrair em relação aos exames. (CDP7A\_P2p.3)

Eu acho que a avaliação [de desempenho que está a ser pensada] foi castradora a esse nível. O pior da avaliação foi as pessoas começarem a fechar-se e a não mostrar o seu trabalho, o que é de lamentar (CDP7A\_P2p.10)

é incomportável nós fazermos esse trabalho sério de investigação ao mesmo tempo que temos 3 níveis de ensino, 3 cargos, não é sério exigir de nós o que não podemos dar pela limitação de tempo. (CDP7A\_P2p.10)

Acho que ninguém consegue ser boa a preparar tanta coisa com tantos conteúdos, com tantos níveis, com tantas competências a desenvolver, tanto no domínio das aulas, como da direção de turma, na direção de instalações e (...) é muita coisa. E não há tempo. E depois faz-se tudo à pressa. (CDP7A\_P2p.11)

gastar tempo com reuniões que não levam a nada, que não têm consequências práticas, a justificar coisas, perdemos mais tempo a justificar o insucesso de uma turma do que a debater estratégias para o superar, porque é isso que se valoriza nos relatórios de avaliação das Escolas (...) (CDP7A\_P2p.10)

***Subcategoria CDP7B – Aspectos socioprofissionais***

Em termos pessoais e socioprofissionais P2 considera que a falta de formação, bem como os sentimentos de insegurança e desconfiança entre os professores – por exemplo decorrente de processos de avaliação de desempenho – são prejudiciais, levando à falta de partilha de recursos e à incapacidade dos docentes sentirem apoio para desenvolverem trabalhos de natureza mais experimental e investigativa.

Continua a ser feito um trabalho muito individual, muito fechado em nós próprios e cada pessoa de uma forma muito individual, em temos partilha de recursos que permitem esse apoio (CDP7B\_P2p.4)

a parte prática experimental e investigativa que eu (...) não domino como gostaria (...) tenho dificuldade (...) ao nível de os fazer viver a vida do cientista em termos de metodologia. (CDP7B\_P2p.3)

[a investigação educacional não chega à escola] e também nós às vezes não a procuramos (CDP7B\_P2p.9)

***Professor entrevistado – P3*****Dimensão I – Orientações para o Ensino Secundário de Ciências (OES)*****Categoria OES1 – Centralidade dos alunos******Subcategoria OES1A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P3 revela preocupação em adotar um discurso contido e comprometido com a terminologia que enquadra as propostas programáticas do ensino secundário e a literatura de didática. Assim, afirma que o ensino expositivo é insuficiente, defendendo que os alunos estejam ativamente envolvidos para que aprendam melhor. Porém afirma, também, que considera difícil atender à individualidade dos alunos quando as turmas são grandes.

Porque só com aulas expositivas (...) não conseguem estar muito tempo a ouvir alguém, enquanto se forem eles próprios a tentar dar resposta às questões que lhes colocamos estão envolvidos, estão a aprender, conseguem compreender os conceitos de uma forma melhor (OES1A\_P3p.2)

devem ser os alunos a construir o seu conhecimento e a desenvolverem tarefas onde tenham um papel ativo, não é? <riso> (OES1A\_P3p.6)

é darmos determinadas atividades que eles vão ter de responder e não um mero ensino expositivo, e apoiarmos os alunos de uma forma mais individual na sala de aula, mas isso é complicado (...) Sobretudo quando as turmas são grandes, é quase impossível. (OES1A\_P3p.6)

***Subcategoria OES1B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P3 refere que a realização de tarefas pelos alunos corresponde a estratégias de ensino centradas nos alunos. Não se infere como as concebe, como surgem na sequência de aprendizagem, ou qual

o seu grau de abertura. P3 valoriza as estratégias de ensino expositivas, salientando que a síntese do professor resolve o facto dos trabalhos em grupo nem sempre resultarem em aprendizagens.

Por exemplo irem eles ao manual e fazerem um levantamento de conceitos para depois serem eles a construir o mapa de conceitos (OES1B\_P3p.6)

às vezes, (...) sou assim mais expositiva, introduzo eu os conceitos e faço a correção ao nível da turma. (OES1B\_P3p.6)

Quando temos tempo promovo trabalhos de grupo e discussões intergrupo, um apresenta, o outro vai dizendo se concorda, e se concorda porquê (...) no final está garantida uma síntese que sirva para clarificar alguma coisa. (OES1B\_P3p.6)

[a aprendizagem em grupo] umas vezes funciona outras vezes não, de qualquer modo eu faço sempre uma síntese dos aspetos mais importantes (OES1B\_P3p.6)

### ***Categoria OES2 – Contextualização do ensino***

#### ***Subcategoria OES2A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P3 considera que a contextualização do ensino possui funções predominantemente motivadoras. Valoriza a mobilização de aspetos do dia-a-dia próximos da realidade dos alunos, numa perspetiva de promoção da literacia. P3 realça que a contextualização, gerando motivação, dá mais sentido às atividades, torna-as mais integradas aos olhos dos alunos, garantindo, assim que estes obtenham melhores resultados.

Questões-problema relacionados com a nossa região, que é para os motivar, eles próprios se sentem envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Eles próprios com os conhecimentos que vão adquirindo vão sentindo que conseguem começar a responder a algumas questões colocadas e compreender melhor o que é que se passa aqui à volta (OES2A\_P3p.2)

Para mim contextualizado significa que deve estar relacionado com os problemas, (...) área onde o aluno vive, pois essas são questões onde eles próprios vão ter interesse em saber dar resposta, em compreender o que se passa onde vivem. (OES2A\_P3p.3)

Serve para os motivar mas também que eles de facto compreendam o que se passa à sua volta, mas que tenham os conhecimentos necessários para poderem opinar sobre algumas das questões que surgem à sua volta. (OES2A\_P3p.3)

porque os alunos também acabam por ter melhores resultados e acabam por estar envolvidos na disciplina e de facto acabam por fazer aprendizagens com significado fazer as coisas [atividades] mais integradas numa mesma questão problema (OES2A\_P3p.4)

#### ***Subcategoria OES2B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P3 descreve uma sequência de ensino contextualizado: atribui um papel chave à escolha da situação/ contexto e à definição de uma *questão-problema* pelo professor (ou grupo de professores da escola), que também definem uma sequência letiva que garanta o estudo dos conteúdos programáticos. Esta estratégia clarifica as intencionalidades que já haviam sido apontadas por P3: a motivação, que se concretiza através de uma conversa com os alunos acerca



do contexto escolhido; a integração de aprendizagens, garantida através do uso de um guião ou roteiro de tarefas para os alunos, tendo por ponto de partida o contexto e a *questão-problema* selecionada pelo professor.

nós [professores] fazemos uma pesquisa na net, sobre textos, notícias aqui sobre esta região, de preferência situações recentes, que eles tenham ouvido falar há pouco tempo. Depois partimos de uma questão-problema, conversamos com eles, vemos a consciência que têm sobre o assunto, depois passamos à análise da notícia ou desses textos, e depois partimos para estudar conteúdos da disciplina, mas sempre relacionados com o caso apresentado inicialmente (OES2B\_P3p.3)

faço um guião de trabalho. Desde a questão-problema, às notícias, as várias atividades para eles fazerem e algumas dessas atividades é irem exatamente ao manual para pesquisarem os conceitos para fazerem o mapa de conceitos, ou fazem as atividades que o manual sugere na página tal. (OES2B\_P3p.4)

se tiver mais tempo planifico (...) Precisa de muito mais tempo é preciso pesquisarmos, pois não vamos a um manual simplesmente buscar uma ficha de trabalho, é necessário uma pesquisa prévia, encontrar notícias, pensar em questões que suscitem algum interesse nos alunos e que de alguma forma os conduza àquilo que nós queremos que eles aprendam (...) [é preciso] formação académica é preciso andarmos a estudar, a ler. (OES2A\_P3p.4)

P3 salienta que planificar sequências de aprendizagem contextualizadas é bastante exigente, em termos de tempo e formação, pelo que se torna difícil de implementar muitas vezes.

### ***Categoria OES3 – Realização de atividades práticas***

#### ***Subcategoria OES3A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P3 considera que a realização de trabalhos práticos pelos alunos motiva-os e permite-lhes desenvolver competências diversas ao nível do saber e saber-fazer. Acredita que os alunos têm consciência de que os trabalhos práticos os ajudam a aprender melhor os conceitos.

Refere diferentes tipologias de trabalho prático, nomeadamente atividades de cariz laboratorial e experimental, construção de mapas de conceitos, pesquisas e debates. Considera difícil realizar atividades de natureza experimental devido à falta de tempo e de material.

P3 salienta que os trabalhos práticos devem estar articulados com a sequência de aprendizagem, ou seja com a *questão-problema* e com outras atividades de aprendizagem, de modo a que os alunos reconheçam que existe um fio condutor no seu processo de aprendizagem.

[o Trabalho prático serve] Quer para motivar os alunos, quer para desenvolver uma série de competências ao nível do saber-fazer. E até para ajudar o saber. (OES3A\_P3p.1)

Há várias atividades que faço. Desde laboratoriais, experimentais que faço muito poucas, porque muitas vezes não temos muito tempo para os por a preparar e não temos muito material (...) Mas trabalhos laboratoriais, depois também fazemos trabalhos de grupo, desde analisarmos questões problema, fazemos mapas de conceitos (OES3A\_P3p.2)

Às vezes também fazemos debates (...) sobre determinadas questões, em que eles preparam e confrontam... Ajuda-os, de certa forma, a pensar naquilo que eles querem expor, e aprendem a saber argumentar as suas ideias e fundamentá-las, de modo a que os outros percebam o que eles querem e a posição que estão a defender (OES3A\_P3p.6)

Eu acho que aprendem e acho que reconhecem que sim <riso>. Porque só com aulas teóricas ou expositivas (...) enquanto se forem eles próprios a tentar dar resposta às questões que lhes colocamos estão envolvidos, estão a aprender, conseguem compreender os conceitos de uma forma melhor. (OES3A\_P3p.2)

procuro que tenham uma linha, que tenham continuidade, um fio condutor. (...) fazer as coisas mais integradas numa mesma questão-problema (OES3A\_P3p.4)

### ***Subcategoria OES3B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P3 organiza as atividades laboratoriais de diferentes modos: desde um formato mais aberto, exigindo que os alunos elaborem protocolos laboratoriais, até um formato mais fechado, seguindo o manual escolar, ou assumindo um carácter demonstrativo. Os alunos redigem relatórios com fundamentação teórica.

às vezes (...) são eles que vão elaborar um dos protocolos, só ficou definido o problema, e agora são eles que têm de elaborar para chegar lá. (OES3B\_P3p.2)

Parte sempre de uma questão problema, claro. Por vezes é mais demonstrativo, quando não temos tanto tempo (...) Eles depois vão ter que encontrar resposta, com o trabalho laboratorial e também com mais alguma pesquisa que façam. (OES3B\_P3p.2)

Às vezes [o trabalho laboratorial] está no manual, outras vezes são eles que a partir da questão-problema vão pensar como é que podem responder, com a nossa ajuda, mas há vezes em que eles próprios conseguem, depois executa-se o procedimento e no final discutem-se os resultados e chega-se a algumas conclusões (...) e depois parte-se daí para aprofundar mais a componente teórica. (OES3B\_P3p.2)

P3 não descreve como dinamizar debates, salientando apenas que os alunos trocam pontos de vista e que o professor garante uma síntese final que salvaguarda os aspetos importantes.

fazemos debates (...) em que eles preparam e confrontam (...) de qualquer modo eu faço sempre uma síntese dos aspetos mais importantes (OES3B\_P3p.6)

### ***Categoria OES4 – Compreensão da natureza da ciência***

#### ***Subcategoria OES4A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P3 afirma que valoriza aspetos relativos à natureza da ciência nas suas práticas, salientando o carácter provisório, tentativo e evolutivo do conhecimento científico.

procuro que percebam o processo de construção do conhecimento científico (...) para que percebam que a ciência está sempre em reformulação e para que percebam que novos conhecimentos estão sempre a aparecer e por vezes vêm inviabilizar tudo aquilo que se pensava até então ... que a biologia (...) está num processo contínuo de construção e de mudança (...) percebam isto é importante. (OES4A\_P3p.5)

Para eles próprios sentirem que devem sempre atualizar os seus conhecimentos (...) Para perceberem que os conhecimentos surgem para dar resposta a algo que vai surgindo e esse é um processo contínuo de construção (OES4A\_P3p.5)

#### ***Subcategoria OES4B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P3 refere que as estratégias que utiliza se baseiam na análise de textos sobre episódios da história da ciência, bem como na interpretação de resultados laboratoriais não previstos.

às vezes em análises de textos, (...) nos próprios manuais há (...) aspetos da história da ciência para eles entenderem que a ciência está em constante evolução (OES4B\_P3p.5)

(...) quando surgem resultados [laboratoriais] que ninguém estava à espera e que agora vamos (...) tentar explicar o que é que aconteceu, tentar perceber o que é que aconteceu. Porque há sempre uma explicação científica (OES4B\_P3p.6)

#### ***Categoria OES5 – Articulação de disciplinas***

##### ***Subcategoria OES5A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P3 limita as questões da articulação entre as disciplinas a uma perspetiva de multidisciplinaridade, pela necessidade de mobilizar conhecimentos básicos de um outra disciplina para complementar o ensino dos conteúdos programáticos que leciona.

No ensino secundário, (...) não tenho feito essa interdisciplinaridade com outras disciplinas, mas penso que seria interessante (...) na biologia quando abordamos processos químicos era bom haver uma maior interdisciplinaridade com a disciplina de físico-química (...) era interessante haver interdisciplinaridade (...) Porque nós na Biologia temos de abordar conceitos que também são da área da química. (OES5A\_P3p.5)

##### ***Subcategoria OES5B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

Em articulação com a conceção de multidisciplinaridade, P3 salienta que faz pequenas abordagens de conceitos de química quando se sente seguro, ou então remete os alunos para um colega dessa área específica.

Por vezes [os alunos] colocam [questões de outra disciplina] quando sei responder, tento. Quando de certa forma tenho medo de não explicar da forma adequada ou até cometer algum erro científico, (...) digo-lhes para eles colocarem a questão à professora de físico-química (OES5B\_P3p.5)

### **Dimensão II – Condições que afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)**

#### ***Categoria CDP6 – Promoção do desempenho***

##### ***Subcategoria CDP6A – Intervenções formais de formação***

P3 destaca a importância da formação contínua de professores para garantir a qualidade das práticas de ensino.

É a formação contínua na nossa área. Nós já fizemos a licenciatura há alguns anos. Em termos da biologia os conhecimentos estão sempre em constante atualização. Só andarmos a pesquisar na net não é suficiente, só mesmo com ações de formação contínua na nossa área para podermos atualizar os conhecimentos científicos e didáticos. Acho é a formação contínua mesmo, na nossa área. (CDP6A\_P3p.1)

depende das ações de formação que a pessoa vai fazendo e o que vai vendo que é necessário mudar na nossa prática... (CDP6A\_P3p.4)

Fazemos formação continua. Para termos atualização do que está a ser discutido ao nível do ensino das ciências e saber-se o que se está a fazer e termos algumas diretrizes sobre a melhor forma de depois podermos definir estratégias. (CDP6A\_P3p.7)

### ***Categoria CDP7 – Limitação do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP7A – Aspetos organizacionais***

No que respeita a fatores suscetíveis de limitar a qualidade do trabalho dos professores, P3 refere a sobrecarga de trabalho, devido à atribuição de um elevado número de níveis de ensino, cargos e excessivas tarefas burocráticas, bem como a falta de equipamentos específicos.

passamos muitas horas na escola, e então quem tem cargos passa a vida em reuniões, há semanas em que é Conselho Pedagógico, (...) e depois reunião de departamento e reunião de grupo e reunião de diretores de turma (CDP7A\_P3p.4)

Às vezes sentimo-nos um bocadinho perdidos em temos pouco tempo para pensarmos nós em tudo (...) Temos mais tempo nos horários para trabalharmos com os colegas da própria escola. (CDP7A\_P3p.7)

Não termos o material necessário, não termos tempo para preparar materiais de forma mais inovadora, mesmo para colocar os alunos a pesquisar sobre um tema ou sobre uma questão-problema (...). é bem mais fácil seguir o manual. Portanto é o tempo e mais material disponível nas escolas. As escolas estão muito mal equipadas (CDP7A\_P3p.7)

acabo por não trabalhar com os professores que ensinam as outras disciplinas (...) para isso era preciso haver horas semanais para reunirmos, que não temos, é muito difícil. (CDP7A\_P3p.5)

#### ***Subcategoria CDP7B – Aspetos socioprofissionais***

Em termos pessoais e socioprofissionais P3 destaca limitações decorrentes da falta de empenho dos alunos e a necessidade dos professores terem mais formação para articular o trabalho com os pares e inovar as práticas.

eles [alunos] agora têm particularidades, é que não conseguem estar muito tempo a ouvir alguém (CDP7B\_P3p.2)

todos nós necessitávamos de termos mais (...) formação para articularmos melhor o que estamos a fazer (...). Com os outros pares pedagógicos e mesmo começarmos a mudar e a fazer coisas mais inovadoras. (CDP7A\_P3p.7)

**Professor entrevistado – P4****Dimensão I – Orientações para o Ensino Secundário de Ciências (OES)*****Categoria OES1 – Centralidade dos alunos******Subcategoria OES1A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P4 coloca o aluno no centro do seu discurso pedagógico, considerando que essa opção exige que esteja permanentemente atento, para diagnosticar, incentivar e questionar, de modo a garantir que os alunos estejam ativos. P4 defende que os alunos aprendem ativamente se o professor também estiver ativamente envolvido nesse processo.

se nós soubermos ajudar os alunos (...) se os abandonasse, se passasse o tempo sentada na minha secretária os trabalhos não ficavam com a qualidade que tiveram. Foi preciso trabalhar com eles (...) não basta o professor fazer atividade prática, ele tem de estar envolvido com os alunos nessa atividade, dando questões que orientem, que estimulam, que façam pensar, e não tenha uma atitude passiva perante o trabalho prático que está a implementar. (OES1A\_P4p.4)

o professor deve (...) no momento certo fazer a intervenção e deixar aquela questão que ainda os faz pensar mais e ainda os faz ir mais além. (OES1A\_P4p.6)

P4 considera que para *centrar o ensino nos alunos* é necessário diversificar estratégias, salientando a interdependência dos processos de ensino e dos de avaliação.

diversificar ao máximo as estratégias. E para cada estratégia utilizo instrumentos de avaliação que são específicos e que têm de ser usados no contexto da leção, portanto a avaliação não é só no final, um teste de avaliação. Também existe o teste, mas ao longo da leção há um grande número de estratégias (OES1A\_P4p.2)

é fundamental que haja o máximo de diversificação das atividades práticas para (...) ir ao encontro, da diversidade [dos alunos] (OES1A\_P4p.8)

Numa perspetiva sócio construtivista de aprendizagem, P4 afirma que os alunos aprendam com os seus colegas, considerando que a construção de saberes que envolve confronto de opiniões em grupo é mais consolidada e envolve o desenvolvimento de competências intelectuais diversificadas, nomeadamente saber ouvir e discutir um ponto de vista. P4 salienta que as dinâmicas que permitem a aprendizagem em grupo também devem envolver processos de auto e hetero avaliação.

a partilha que eles fazem, vinda de pares como eles, de pessoas com quem convivem, tem um valor diferente, não só no saber ouvir e no saber respeitar a diferença (...). Tem uma envolvimento maior. Porque, eles estando a pensar em conjunto, penso que conseguem chegar a percursos mais, (...) consolidados da sua aprendizagem. (OES1A\_P4p.6)

uma estratégia que uso para eles valorizarem e serem exigentes com eles próprios é a auto e a hetero avaliação. (OES1A\_P4p.9)

**Subcategoria OES1B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula**

P4 descreve como implementa as suas intenções de ensino por questionamento: supõe que o professor deve selecionar e colocar questões em momentos oportunos, e que a identificação desses momentos exige um acompanhamento da forma como os alunos estão a pensar. Valoriza também a importância de deixar questões em aberto para uma aula seguinte, admitindo que o aluno irá continuar a pensar em casa sobre as questões tratadas nas aulas.

[colocar] aquela questão que permita pensar, fazer refletir, (...) até no final da aula para eles irem para casa a refletir (...) e pegar nisso na aula seguinte. (OES1B\_P4p.7)

A análise da descrição das dinâmicas de trabalho de grupo revela que P4 opta por atividades com algum grau de abertura, admitindo que os grupos de alunos possam desenvolver percursos conceituais diferentes, valorizando que partilhem, confrontem e argumentem sobre opiniões divergentes, e desenvolvam processos de autorregulação (auto e heteroavaliação).

Cada grupo segue o seu percurso, procura respostas, (...) selecionar material, procedimento que lhe permita responder à sua subquestão (...) no final, têm que apresentar à turma os seus resultados...os alunos, dos outros grupos (OES1B\_P4p.4)

O próprio grupo faz a sua autoavaliação, (...) para eles se sentirem responsáveis nas tarefas que estão a realizar. E na hetero avaliação (...) vai fazer com que no próximo trabalho tentes fazer melhor (OES1B\_P4p.6)

Eles próprios se surpreendem, com a evolução que tiverem. E um aspeto que eu utilizo muito, uma estratégia que uso para eles valorizarem e serem exigentes com eles próprios é a auto e a heteroavaliação. O próprio grupo faz a sua autoavaliação, assume se determinado aluno trabalhou, mais ou menos... (OES1B\_P4p.9)

P4 considera o manual escolar como um instrumento de apoio à pesquisa e à consolidação das aprendizagens do aluno.

Eu... várias vezes digo [aos alunos] que não estou a seguir a sequência do manual, mas que tudo o que damos está no manual... eles vão lá fazer exercícios... também elaboro os meus documentos que partilho com os alunos... o manual serve como um instrumento de consulta, mais um no meio dos outros. (OES1B\_P4pp.8-9)

**Categoria OES2 – Contextualização do ensino****Subcategoria OES2A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações**

P4 defende que a contextualização do ensino permite motivar e envolver os alunos na aprendizagem, considerando que proporciona um fio condutor que permite ao aluno encontrar sentido nas várias atividades de aprendizagem. P4 valoriza a mobilização de aspetos do dia-a-dia e próximos da realidade dos alunos, nomeadamente notícias dos *media*.

A contextualização é importante porque vai permitir, imediatamente motivar o aluno. A motivação é fundamental, para que o aluno encontre uma razão de ser para as aprendizagens de um dado conteúdo. (OES2A\_P4p.2)

a contextualização (...) permite dar sentido, motivar e, ao mesmo tempo, encontrar um fio condutor para a execução de um conjunto de atividades práticas que podem vir a ser realizadas no âmbito da exploração de uma temática. (OES2A\_P4p.2)

para os alunos encontrarem (...) fio condutor e como fundamentação, (...) para a aprendizagem. (OES2A\_P4p.2)

os contextos creio que são fundamentais para dar sentido à aprendizagem (OES2A\_P4p.7)

### ***Subcategoria OES2B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P4 refere como usa notícias da comunicação social para contextualizar aprendizagens, incentivando e valorizando que os alunos também selecionem notícias para serem exploradas na aula.

uma contextualização que vá ao encontro das notícias que vêm na comunicação social, (...) por exemplo na semana passada saiu uma notícia, (...) eu estava a falar em fecundação in vitro, clonagem, etc., e saiu o termo bebês medicamento “olhem tínhamos falado em bebé proveta e agora temos um novo conceito” (...) e explorei nesse novo conceito as questões éticas desse novo conceito (OES2B\_P4p.2)

eles quase todos os dias, quando início as aulas, vêm logo ter comigo, “Oh professora viu aquela notícia?”, vão-me trazendo eles próprios notícias (OES2B\_P4p.2)

### ***Categoria OES3 – Realização de atividades práticas***

#### ***Subcategoria OES3A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P4 valoriza a realização de atividades práticas diversificadas pelos alunos, inferindo-se a centralidade dos alunos, pois todas as justificações confluem para a sua motivação e implicação, bem como desenvolvimento integrado de competências diversas.

[Trabalhos práticos] são extremamente importantes para ajudar os alunos a desenvolver as competências que nunca conseguiríamos com uma aula tradicional que estaríamos ali a expor conteúdo. E por isso acredito que é através do trabalho prático que conseguimos que os alunos desenvolvam as competências (...) que estão explicitadas a nível dos programas. (...) não fazer apenas laboratorial (...) Porque cada tipo de trabalho prático tem as suas especificidades e permite desenvolver as competências que são específicas (OES3A\_P4p.3)

Permite dar sentido à aprendizagem dos conteúdos, permite concretizar conteúdos conceituais e integra-los em conteúdos procedimentais e conteúdos atitudinais, (OES3A\_P4p.4)

permite desenvolver o espírito de organização das ideias, de operacionalização de conceitos que foram adquiridos, dando um sentido prático a esses próprios contextos. (OES3A\_P4p.4)

Permite desenvolver destrezas manuais. Permite desenvolver destrezas de observação, de espírito crítico. Isso só se consegue se estivermos a analisar resultados que não correspondem àquilo que estávamos à espera. Isso só conseguimos se colocarmos os alunos em confronto com essas situações. Permite desenvolver, também, por exemplo o espírito de trabalho de grupo. (OES3A\_P4p.4)

uma atividade laboratorial, (...)um trabalho de campo, (...) um trabalho de pesquisa, trabalho de apresentação à turma (...)organização de dados (OES3A\_P4p.8)

Depreende-se que os trabalhos práticos decorrem integrados na sequência de ensino, dando-lhe sentido. P4 destaca a importância do papel do professor, acompanhando o trabalho dos alunos, intervindo para colocar questões oportunas que levem os alunos a pensar e a aprender.

A diversificação de trabalhos práticos pela (...) pelas competências que permite desenvolver nos alunos e que permite que eles próprios vão mais além nos percursos que querem desenvolver. Permite dar sentido à aprendizagem dos conteúdos. (OES3A\_P4p.7)

é importante (...) ajudar os alunos a chegarem onde nós queremos (...) dando questões que orientem, que estimulam, que façam pensar, e não tenha uma atitude passiva perante o trabalho prático que está a implementar. (OES3A\_P4p.5)

### ***Subcategoria OES3B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

A descrição de algumas estratégias revela que P4 valoriza que os alunos estejam implicados em todas as fases dos processos laboratoriais, ou experimentais, admitindo a possibilidade de serem realizados diferentes percursos numa mesma turma, e salientando a importância de ocorrer debate sobre os resultados obtidos pelos vários grupos de alunos.

acabo por fazer muitas vezes a metodologia do trabalho experimental: onde definimos uma questão problema e essa questão problema é comum à turma todo, depois divido a turma em grupos e cada grupo vai procurar um subproblema que ajude a procurar respostas para o problema geral. (OES3B\_P4p.4)

Cada grupo segue o seu percurso, procura respostas, selecionar o material, o procedimento que lhe permita responder à sua subquestão e depois, no final, têm que apresentar à turma os seus resultados. (OES3B\_P4p.4)

E os resultados (...) vão ajudar a responder à questão problema orientadora de toda a turma... permitir que os alunos (...) vejam que há diferentes formas (...) do procedimento, (...) da análise e da discussão dos resultados. (OES3B\_P4p.5)

### ***Categoria OES4 – Compreensão da natureza da ciência***

#### ***Subcategoria OES4A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P4 afirma que trabalha intencionalmente as questões relacionadas com a imagem da ciência nas suas aulas. Refere que valoriza aspetos relativos ao trabalho em equipa dos cientistas, do carácter tentativo e provisório do conhecimento, às influências que em cada época contextualizam as controvérsias que caracterizam a história da ciência, assim como as dimensões éticas e os limites que devem ser colocados ao conhecimento científico.

Tenho sem dúvida (...) [intenção explícita de trabalhar a imagem da ciência] (...) a ideia de que o conhecimento não se faz em espaços fechados e isolados do mundo, mas neste momento em redes abertas (...) inclusivamente das próprias controvérsias da ciência que ao longo do tempo foi feita de avanços, de recuos (...) dar essa imagem de, da incerteza, (...) de abertura e da necessidade de sermos críticos em relação ao próprio conhecimento científico que é divulgado nos meios de comunicação, na internet, também para além disso dar a ideia de que a ciência não se faz por um só cientista, mas em equipas (OES4A\_P4p.6)



Fazer refletir sobre as questões éticas que acho eu isso é fundamental, as questões éticas e os limites da própria ciência (OES4A\_P4p.6)

#### ***Subcategoria OES4B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P4 refere que explora com os alunos aspetos éticos, nomeadamente os propósitos e limites da própria ciência, partindo, por exemplo, de casos de descobertas científicas noticiadas nos media.

Explorei nesse conceito as questões éticas desse novo conceito: até onde é que pode ir a ciência na produção de bebés medicamento? (OES4B\_P4p.2)

no momento certo vou deixar aqui e além aquela questão que permita pensar, fazer refletir, sobre até as questões éticas (...) dos limites da própria ciência. (OES4B\_P4p.6)

#### ***Categoria OES5 – Articulação de disciplinas***

##### ***Subcategoria OES5A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P4 considera que valoriza a articulação das suas práticas de ensino de ciências com as de outras disciplinas de ciências, ou de outras áreas do saber, considerando importante os professores trabalharem com colegas que pensam de forma diferente dos da sua área disciplinar específica. P4 revela uma perspetiva de interdisciplinaridade quando valoriza a possibilidade de os alunos poderem compreender os conceitos nas suas múltiplas dimensões, e não apenas no âmbito de uma área disciplinar.

não só com disciplinas científicas (...) de fazer pontes com a filosofia, com a economia, com a engenharia civil, com vários ramos (OES5A\_P4p.6)

traz muitas mais-valias para os professores (...) obriga a saber sentar com colegas, a conversar, a partilhar, a ver uma planificação conjunta a fazer cedências (...) ouvir pessoas que pensam de forma diferente, de áreas diferentes. (OES5A\_P4p.7)

muitas vezes damos conteúdos sobrepostos e não pensamos que aquele aluno não precisa de estar a ouvir na matemática, na física, na química (...) se houvesse um planificar em conjunto, pois aquele aluno é o mesmo e devemos pensar noutras estratégias que ajudassem que o aluno visse um conteúdo não associado a um professor, mas a valorização do conteúdo em si, na sociedade e não a associar o conteúdo ao professor. (OES5A\_P4p.7)

##### ***Subcategoria OES5B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P4 refere que investe na recolha de perspetivas de diferentes professores, para construir uma concetualização mais abrangente sobre a abordagem de um conceito.

o que eu faço muitas vezes (...) é (...) integrar conhecimentos que vêm de outras áreas do saber (...) por minha conta e risco que eu fiz as articulações. De vez em quando eram conversas informais na sala dos professores, (OES5B\_P4p.6)

## **Dimensão II – Condições que afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)**

### ***Categoria CDP6 – Promoção do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP6A – Intervenções formais de formação***

P4 valoriza a formação contínua de professores como processo que pode contribuir para a qualidade do ensino.

É preciso ter a formação básica, muito forte. Se calhar agora só conseguida através de uma formação contínua (CDP6A\_P4p.9)

#### ***Subcategoria CDP6B – Intervenções não formais de formação***

P4 valoriza também a importância do trabalho colaborativo com os pares, na escola, como fator de promoção da qualidade do trabalho dos professores, salientando como as novas tecnologias permitirem essa partilha entre professores que se encontram geograficamente distanciados.

na escola (...) tentamos trabalhar em conjunto (...) planificar (...) pensar em estratégias, pensar em instrumentos de avaliação. (CDP6B\_P4p.3)

as novas tecnologias podiam ser (...) faço parte de redes de trabalho com escolas diferentes, de outras zonas do país, que construímos instrumentos de avaliação em conjunto, partilhamos atividades práticas bem-sucedidos, que vamos desenvolvendo (CDP6B\_P4p.9)

### ***Categoria CDP7 – Limitação do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP7B – Aspectos socioprofissionais***

No que respeita a fatores suscetíveis de limitar a qualidade do trabalho dos professores, P4 destaca apenas aspetos relacionados com a falta de trabalho colaborativo entre os professores, devido a resistências diversas, receios e falta de formação em didática.

Tenho tido colegas com quem (...) tentamos planificar em conjunto, tentamos pensar em estratégias, pensar em instrumentos de avaliação (...) E na verdade é muito difícil (...) acima de tudo é preciso acreditar. (...) no que estamos a fazer e, ao mesmo tempo é preciso que esse acreditar vá ao encontro que nós pensamos e da formação que nós temos (CDP7B\_P4p.3)

com muita insegurança, (...) muito medo de sair daqueles padrões tradicionais (...) sequência do manual e pouco mais (...) falta de formação. Falta-lhes a componente da didática (...) Até podem ter muita formação científica, mas ao nível da didática não têm e (...) não se sentem seguros, têm medo de sair daquele fio condutor. (CDP7B\_P4p.3)

há algum receio na partilha (...) só o tempo leva a que as pessoas vejam vantagens na partilha, na troca de ideias, leva tempo (CDP7B\_P4p.9)

muitos professores foram formados em universidades muito clássicas (...) valorizavam-se mais os conteúdos científicos (...) acabam por se calhar não sentir necessidade de mudança, e por isso não querem ir mais além, não querem partilhar (...) há um espírito muito fechado sobre eles próprios. (CDP7B\_P4p.9)

**Professor entrevistado – P5****Dimensão I – Orientações para o Ensino Secundário de Ciências (OES)****Categoria OES1 – Centralidade dos alunos****Subcategoria OES1A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações**

P5 revela uma concepção de ensino essencialmente centrado no professor, cujas práticas decorrem das orientações do manual escolar. P5 salienta que não esquece a importância de proporcionar momentos específicos da aula para que os alunos coloquem dúvidas ao professor.

tem que haver um espaço para os alunos poderem intervir, poderem pôr (...) dúvidas e questões não basta debitar matéria. Eles também têm que ter o espaço deles, vir ao encontro do professor e pôr as suas questões. (OES1A\_P5p.2)

Eu sou uma pessoa que utiliza muito o manual (...) eu acho um instrumento muito importante (...) in-dis-pen-sá-vel (...) não consigo trabalhar sem manual. (OES1A\_P5p.9)

P5 considera que o ensino decorre centrado nos alunos quando o professor se adapta às características dos mesmos; ou seja, ajustando o aprofundando dos conteúdos programáticos face ao interesse que os alunos revelem. Parece considerar que as características dos alunos, os seus interesses e capacidades, determinam o investimento diferenciado que um professor deve fazer perante turmas diferentes.

nalguns aspetos é possível (...) uma pessoa pensar nos alunos e nas suas características, no grupo turma que tem à frente (...) aprofundar alguns conceitos ou não. Porque há turmas (...) em que eu gosto muito de ir às vezes para além daqueles conteúdos obrigatórios, oficiais, vindos do ministério. Porque são miúdos que gostam muito do saber o porquê, (...) e eu sinto que aí vou ao encontro deles e às características deles, tento ir um pouco mais além. Adapto as minhas aulas para isso. (...) Agora há outras turmas (...) são alunos muito desmotivados (...) Sim, tento adaptar em relação às características dos alunos, mas no sentido de me limitar [ou não] aos conteúdos programáticos. (OES1A\_P5p.5)

devemos adaptar às características dos alunos, tudo bem (...) no sentido de desenvolver ou não desenvolver [os conteúdos para além do programa] (OES1A\_P5p.6)

P5 defende que na sala de aula os alunos devem estar sentados de forma tradicional sempre que não revelarem competências para trabalhar em grupos, evitando-se, assim, a dispersão e a perda de tempo. Considera, ainda, que as dificuldades inerentes às dinâmicas de trabalho de grupo se devem apenas às características inatas dos alunos, ou às competências que já possuem, ou seja, não dependem da intervenção direta do professor.

é conforme as características da turma. Por que há turmas que onde funciona melhor é estarem sentados da forma tradicional e o trabalho de grupo leva à dispersão (...) Mas outras turmas em que acontece o contrário, desenvolvem muito mais trabalho em grupo, (...) porque, para já são miúdos (OES1A\_P5p.6)

Dispersam-se muito, muito, muito mesmo, porque são assim (...) O que eu te quero dizer é que com aqueles alunos, (...) nenhuma estratégia funciona bem. Nem aula normal, nem apresentando-lhes um *PowerPoint* que é sempre algo que os motiva, nem ficha de trabalho, (...) se eu me adaptasse (...) não tinha saído da primeira unidade (OES1A\_pP5p.7-8)

### ***Subcategoria OES1B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P5 refere como organiza atividades que envolvem a exposição das ideias dos alunos. Assume que duvida da eficácia destas estratégias em termos de promoção da aprendizagem. Não se depreende que dê qualquer feedback às intervenções dos alunos, salientando apenas que a sua intervenção final é essencial para expor a versão correta dos conceitos.

vários alunos dizem o que têm a dizer, (...) e no final eu intervenho e digo: “Não, olhem, é assim, e assim, e assim”, apelando aos conteúdos programáticos... (OES1B\_P5p.2)

P5 descreve uma sequência de ensino que considera funcional: começa por expor conceitos, seguindo-se depois a realização de exercícios de aplicação, ou atividades práticas, pelos alunos para consolidar os conceitos.

[Comecei] com um *PowerPoint*! Que isto agora é que é ser atual (...) Para introduzir e para dar o conceito. [depois] Fizeram exercícios de aplicação e agora iremos fazer uma atividade prática... (OES1B\_P5p.6)

na turma (...) percorro aulas teóricas, com *PowerPoint*, com fichas de trabalho, com trabalhos práticos... e nunca noto adesão (OES1B\_P5p.8)

O manual é referido como sendo indispensável para desenvolver as estratégias de ensino de P5.

Todos os dias o manual é utilizado (...) para desenvolver as nossas estratégias (OES1B\_P5p.9)

O professor refere que organiza o trabalho dos grupos nomeando um líder e distribuindo tarefas; depois acompanha os grupos, para ver o que vão fazendo e para responder às suas questões.

Ultimamente (...) achei que deixando o grupo funcionar à vontade não resultava, (...) decidi que tinha que haver um líder e (...) tarefas determinadas e distribuídas... eles trabalham, depois vou a cada grupo (...) ver como estão as coisas (...) responder às questões deles (OES1B\_P5p.7)

### ***Categoria OES2 – Contextualização do ensino***

#### ***Subcategoria OES2A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P5 considera que a contextualização serve para fazer a ligação dos conteúdos a aspetos do dia-a-dia, mostrando a importância do que se aprende na escola. Afirma que os conteúdos disciplinares podem levar os alunos a descobrir a realidade desde que o professor estabeleça as ligações necessárias.

[a biologia] é uma disciplina muito, muito importante no currículo dos alunos (...) atendendo aos conteúdos que aborda... leva-os muito à descoberta do dia-a-dia, coisas simples que olham e não pensam o que está por trás (...) a ligação entre conteúdos científicos e exemplos do dia-a-dia com que eles convivem (...) gosto muito de fazer ligações a situações (OES2A\_P5p.2)

No fundo o primeiro aspeto numa contextualização é fazer a ligação entre os conteúdos programáticos dados na aula e a vida do dia-a-dia. (OES2A\_P5p.3)

eu não gosto que eles digam que o que se dá nas minhas aula não serve para nada (...) é muito importante haver a ponte entre a Escola e a vida cá fora, (...) porque muitas vezes diz-se que o que se dá na escola não interessa para o dia-a-dia (OES2A\_P5p.3)

### ***Subcategoria OES2B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

Desafiando P5 a imaginar como utilizaria uma notícia para contextualizar o seu ensino, descreve uma sequência que envolveria uma prévia exploração livre da notícia pelos alunos, a expressão livre das suas ideias e, por fim, a intervenção do professor expondo os conteúdos. Não há referência à identificação de problemas nem à rentabilização das intervenções dos alunos. A intervenção final do professor é considerada a mais importante na medida em que serve para introduzir a versão correta dos conceitos.

Eu começaria pela notícia. (...) tentaria que eles analisassem a notícia, expusessem as suas ideias e as suas interrogações. Pensassem. E depois, a partir daí, das interrogações, eu iria aos conteúdos e tentaria encaminhar e explicar os porquês da situação (OES2B\_P5p.2)

lança-se a situação através de uma notícia ou da televisão, e depois, pronto, vários alunos dizem o que têm a dizer e depois, (...) há uma breve troca de ideias, entre eles, e depois, no final eu intervenho (...) apelando aos conteúdos programáticos (OES2B\_P5p.2)

### ***Categoria OES3 – Realização de atividades práticas***

#### ***Subcategoria OES3A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P5 considera que valoriza a realização de trabalhos práticos, referindo que estes permitem ilustrar, visualizar, ou mesmo confirmar os conceitos que foram apresentados pelo professor. Destaca o papel motivador do trabalho prático, por quebrar as rotinas de ensino expositivo.

[O trabalho prático] É muito importante. Olha, para já, para comprovar aquilo que é dado em teoria (...) quando faço a aula prática até digo: “estão a ver, eu não menti”. (OES3A\_P5p.3)

é muito importante saírem da teoria e eles visualizarem os processos. E as aulas práticas servem (OES3A\_P5p.3)

fiz a saída de campo, aqui no jardim (...) e é totalmente diferente eles pegarem naqueles exemplares que temos ali no frasquinho e classificarem, (...) e outra coisa é irem lá fora e procurarem, e recolherem (...) O entusiasmo é enorme. (OES3A\_P5p.4)

Aprendiam na mesma, mas não ficava tão consolidado. As aulas práticas facilitam muito a consolidação dos conteúdos. Porque é diferente de ver, de trabalhar, do que ler umas linhas ou ouvir a professora. (OES3A\_P5p.4)

***Subcategoria OES3B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

Na descrição de estratégias utilizadas para concretizar os trabalhos práticos, P5 refere a utilização de *questões-problema* para iniciar os trabalhos práticos, mas não é possível, nas evidências recolhidas, apurar o significado operacional dessa referência. O professor reconhece que nem sempre a estratégia resulta, depreendendo-se que se conforma com essa ineficácia, uma vez que atribui o insucesso às características inatas dos alunos.

como se começa sempre por uma questão problema (...) Eles começam logo a pensar (...) Depois o facto de irem pesquisar e chegarem a uma conclusão, (...) Através dos resultados que eles são capazes de visualizar. (OES3B\_P5p.3)

Dou-lhes a questão problema (...) hm, não, dou-lhes o protocolo, sempre. Depois vou (...) ver como é que as coisas estão a ser encaminhadas. Mas eu noto que há muitos grupos que (...) não param, não aderem à atividade prática, têm muita dificuldade. (OES3B\_P5p.8)

P5 parece sobrevalorizar desempenhos estéticos inesperados que surjam em trabalhos de formato científico, considerando que são reveladores de empenho e de interesse dos alunos.

partiram de uma proposta de [fazerem] um *PowerPoint* e chegaram à teatralização, com músicas e tudo, isto desenvolvido em trabalho de grupo. Não se limitaram ao trabalho que eu pedi, foram bem mais além, nunca esperei que fizessem teatro (...) e nunca esperei que fizessem uma música (...) (OES3B\_P5p.7)

***Categoria OES4 – Compreensão da natureza da ciência******Subcategoria OES4A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P5 afirma não valorizar os aspetos relacionados com a imagem da ciência e do conhecimento científico nas suas práticas, referindo que no entanto chama a atenção para aspetos relacionados com o carácter evolutivo do conhecimento científico e a comunicação científica. Admite que esta dimensão de ensino e de aprendizagem possa ter interesse para os alunos que venham a seguir carreiras científicas.

agora vejo que às vezes esqueço-me desses aspetos (...) Porque já estou tão embrenhada na ciência que eu esqueço-me desse aspeto. Esqueço-me que os alunos precisam de construir esse aspeto. Precisam muito, até porque atendendo à área em que estão, atendendo a que podem vir a ser futuros cientistas (...) Vou-te já dizer que não é um aspeto que eu me preocupe em construir. (OES4A\_P5p.4)

eu acho que é muito importante a comunicação da ciência e isso eles têm de aprender (OES4A\_P5p.4)

não o faço com objetivo de trabalhar o conceito de ciência. Embora esteja sempre a focar o aspeto da dinâmica da ciência. (OES4A\_P5p.5)

***Subcategoria OES4B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P5 descreve como, nas suas aulas, salienta o carácter evolutivo do conhecimento científico.

gosto de dizer “isto já foi assim, entretanto ocorreu isto, e agora é assim” (...) na brincadeira digo-lhes “isto um dia mais tarde vocês podem vir a acrescentar mais qualquer coisa neste aspeto científico” (...) gosto que trabalhem o conceito da dinâmica da ciência. (OES4B\_P5p.5)

Desafinado P5 a descrever como abordaria aspetos relacionados com a natureza da ciência nas suas aulas, relata uma sequência hipotética que partiria de uma *questão-problema*, (não sendo possível inferir que concetualização atribui a essa expressão); enumera, depois, algumas etapas de um percurso investigativo aberto, sem particularizar que ações do professor orientariam os alunos. Conclui que esperava ver os alunos a trabalhar como pequenos cientistas.

iria pôr-lhes uma questão problema e eles teriam que (...) funcionar como se fossem uns pequenos cientistas (...) Esperava que eles perante a situação problema que tentassem elaborar experiências, analisar os resultados, e depois gostaria muito que eles apresentassem os resultados (...) a uma pequena comunidade, nem que fosse o grupo turma (OES4B\_P5p.5)

## **Dimensão II – Condições que afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)**

### ***Categoria CDP6 – Promoção do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP6A – Intervenções formais de formação***

P5 considera que os professores do seu grupo disciplinar estão muito bem preparados cientificamente, tanto no que respeita aos conteúdos da especialidade, como de didática, considerando que apenas possuem necessidades de formação em avaliação das aprendizagens e em psicologia educacional. Este discurso revela como P5 não concebe o ensino e avaliação como dimensões integrada e reitera que considera as características dos alunos a única causa dos seus problemas de sala de aula, identificando carências formativas apenas na área da psicologia da adolescência.

uma maior preparação ao nível da avaliação, que é o que falha (...). Nós temos muitos problemas ao nível da avaliação... Depois penso que também devíamos ter mais preparação em relação à psicologia da adolescência (...) porque às vezes julgamos que estamos a ir ao encontro dos nossos alunos, mas não estamos, e sentimo-nos um bocadinho perdido nesse sentido. Quanto aos conteúdos, eu acho que todos nós (...) somos professores extremamente bem preparados (...) Quanto a estratégias também (CDP6A\_P5p.8)

### ***Categoria CDP7 – Limitação do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP7A – Aspetos organizacionais***

No que respeita a fatores suscetíveis de limitar a qualidade do trabalho dos professores P5 refere os seguintes aspetos: a carga horária insuficiente dos currículos e a extensão excessiva dos programas das disciplinas que leciona no ensino secundário; bem como a falta de equipamento laboratorial nas escolas.

Queria mais tempo letivo (...) pois sinto que não tenho tempo para consolidar os conteúdos (...) sinto que gostaria de por vezes trabalhar mais aquele conteúdo, ou outro, e como os programas são demasiado extensos (CDP7A\_P5p.9)

o ensino da biologia é impensável sem um lado prático. E isso implica uns laboratórios mais bem equipados (...) e que o ministério não aposta nisso (...) também era um aspeto que se poderia trabalhar (CDP7A\_P5p.10)

### ***Professor entrevistado – P6***

#### **Dimensão I – Orientações para o Ensino Secundário de Ciências (OES)**

##### ***Categoria OES1 – Centralidade dos alunos***

##### ***Subcategoria OES1A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P6 coloca os alunos e as suas características como elementos chave da sua ação profissional, defendendo que o professor deve encontrar a melhor forma de cumprir os programas e atender às características dos seus alunos. Salienta a necessidade de conhecer os alunos como pessoas, de estabelecer com eles de um boa relação interpessoal e de os motivar; afirma que os alunos podem possuir saberes específicos que o próprio professor não detém mas pode capitalizar para enriquecer os processos de ensino.

de facto eu tenho de olhar para um de cada vez. Isso não tenho qualquer tipo de dúvida (...) e por isso pratico com frequência avaliação diagnóstica (OES1A\_P6p.9)

não posso perder de vista os alunos nem o programa ... eu tento com bom senso gerir (...) ir ao encontro dos interesses deles sem perder de vista o programa (...) é uma obrigação estrita de um professor (...) se eu os motivar para alguma coisa que eles gostam é mais fácil (...) no sentido de cumprir o programa (OES1A\_P6p.9)

quando um professor tem uma boa relação com a turma (...) porque depois “ó professora e se fosse assim? E se fosse assado?” portanto aquilo acaba por lhes criar (...) um desafio para chegarmos a conclusões, eles próprios querem investigar mais (OES1A\_p6P.5)

se eu os conhecer, e por isso é que aposto numa boa relação, ... uso tudo o que sei que eles sabem, e há alunos que sabem muito (...) há alunos que são verdadeiros experts em astronomia(...) Sabem muito mais do que eu (...) aproveito as potencialidades deles (OES1A\_P6p.9)

Ao longo da entrevista, P6 valoriza várias vezes as dinâmicas de trabalho de grupo, considerando que permitem desenvolver competências sociais importantes, ao nível da comunicação e da capacidade de lidar com opiniões e com métodos de trabalho diversificados.

acho que em grupo se desenvolvem competências sociais muito importantes(...) é importante que se partilhe e que se troquem ideias (...) por isso é que eu gosto de grupos heterogéneos (OES1B\_P6p.10)



**Subcategoria OES1B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula**

P6 descreve estratégias de ensino e de gestão das dinâmicas de sala de aula consentâneas com um ensino centrado nas características dos alunos: lança desafios de pesquisa adaptados às características dos alunos e diz fazer uso sistemático da avaliação diagnóstica. Revela possuir experiência de dinamização de trabalhos de grupo e infere-se que impõe, gradualmente, normas que evitam a dispersão, garantem a funcionalidade e a aprendizagem dos alunos.

P6 refere que intervém, criteriosamente, na constituição dos grupos e na distribuição de tarefas: considera que os grupos devem ser heterogêneos, para que os alunos aprendam a lidar com diferentes formas de pensar, mas também admite formar grupos de nível quando deseja diferenciar o grau de dificuldade das tarefas que atribui a cada grupo. P6 salienta a necessidade de prestar atenção às diferenças individuais dos alunos, recolhendo dados que permitam avaliar o seu desempenho individual. Valoriza processos para que os alunos interiorizem as regras de funcionamento da aula e participem em processos de auto e heteroavaliação.

naquelas turmas que são muito abúlicas que não têm interesse por nada, crio-lhes sempre, uma vez por semana, um desafiozinho (...) uma perguntinha (...) vamos estar atentos e ver uma notícia. E aí eles vêm todos contentes com as notícias, (...) já leram, falaram com os pais (OES1B\_P6p.9)

pratico com frequência avaliação diagnóstica, não só início do ano, muitas vezes noutros momentos (OES1B\_P6p.9)

os alunos sentam-se, logo na primeira aula, como querem. (...) mas passível de eu modificar(...) quando faço trabalhos de grupo, é ir rodando os grupos(...) a primeira vez eu deixo-os formar os grupos com condições (...) grupos sejam heterogêneos em termos de classificação (...) que sejam mistos (OES1B\_P6p.10)

quando ocorre a exposição de trabalhos, normalmente a sala colocada em U, ou vou mesmo para o anfiteatro (...) o aluno sente mais aptidão para ouvir e para intervir, até porque estamos todos de frente para alguém que está a expor (...) Há regras, (...) eu estou como observadora e intervenho se tiver que intervir (...) não tolero (...) barulho, ou balbúrdia (...) e os próprios alunos acabam por se autodisciplinar, ninguém fala por cima de ninguém (...) mas isso lá está, dá muito trabalho. (OES1B\_P6p.10)

no trabalho de grupo (...) há sempre aquele que trabalho mais do que o outro (...) quando cruzo a informação e vejo (...) muito bem quem trabalhou mais e quem trabalhou menos (OES1B\_P6p.10)

apresento logo a distribuição dos temas, (...) se há temas um bocadinho mais difíceis tenho o cuidado de os colocar em alunos que têm mais capacidades, porque demorarão menos tempo a fazer... mas já levam logo o referencial de avaliação, sabem o que é que vou avaliar, mesmo na prestação oral. (OES1B\_P6p.10)

***Categoria OES2 – Contextualização do ensino******Subcategoria OES2A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P6 valoriza a contextualização das aprendizagens, considerando que, desse modo, se distancia de abordagens de ensino expositivas e centradas no professor. Defende que a contextualização permite que os alunos relacionem o currículo com as suas vivências, mas reconhece que por si só não assegura que ocorram as aprendizagens.

a favor da contextualização diria que um aluno aprende muito quando faz, e quando vê, e quando consegue estabelecer um paralelismo do real com aquilo que está no manual, ou na internet, ou até nas séries de televisão. (OES2A\_P6p.7)

um bocadinho ir à vida real e contextualizar aquilo que nós numa aula expositiva de “é isto, é isto, é aquilo” (...) mas que eles não estão a vivenciar nada. Eu não sei se aprendem (...) tenho alunos que continuam apenas a decorar as coisas, só. (OES2A\_P6p.7)

***Subcategoria OES2B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P6 refere que mobiliza notícias dos *media*, ou situações da vida dos alunos, para promover a contextualização do ensino. Do seu discurso não se infere como explora um contexto, nem como o integra na sequência de ensino.

irem buscar uma notícia de referência, ou (...) um filmezinho, e a partir dali é (OES2B\_P6p.7)

Por exemplo, eu às vezes sei que tenho desportistas. Vou dar uma fermentação láctica (...) ora vamos lá falar um bocadinho sobre o nadador, sobre o que pratica rãguebi, o que pratica a vela (...) Isso é a contextualização, no fundo é fazer com que a biologia estar na vida deles todos os dias (OES2B\_P6p.9)

***Categoria OES3 – Realização de atividades práticas******Subcategoria OES3A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P6 valoriza a realização de atividades práticas, considerando que contribuem para que os alunos se motivem, aprendam conceitos e desenvolvam competências específicas. Ao longo da entrevista refere diferentes tipologias de trabalho prático, nomeadamente laboratorial, experimental, saídas ao exterior da sala de aula, atividades de papel e lápis, pesquisas e apresentações orais pelos alunos. P6 considera que os trabalhos de natureza experimental são mais exigentes e demorados, mas proporcionam o desenvolvimento de saberes procedimentais muito importantes e complexos que podem demorar algum tempo a construir.

Gosto muito. E os alunos gostam muito (...) e é muito válido (...) Eu acho que se aprende de maneira diferente (OES3A\_P6p.5)

o trabalho prático e o trabalho de natureza experimental, os alunos (...) aprendem até a ter um raciocínio organizado. Porque eles têm de estruturar um raciocínio. (OES3A\_P6p.5)

Quando são eles a conceber, mesmo, então acho isso fantástico, muito difícil de aplicar a princípio (...) estamos a ensinar a formulação do problema e as variáveis e têm que controlar a variável (...) é incontestável, realmente, a importância que um trabalho prático e um trabalho experimental têm. (OES3A\_P6p.5)

[fizeram eletroforese] e os alunos já tinham dado o conceito, mas eles próprios disseram, isto assim é diferente. Ficaram completamente enriquecidos (...) perceberam que as coisas dão trabalho e levam tempo e nem sempre se descobre (...) portanto eu sou adepta incondicional do ensino experimental, e das práticas. (OES3A\_P6p.8)

os pais começam a compreender que os alunos aprendem a sério em aulas experimentais, aulas em que eles experienciam (OES3A\_P6p.13)

eles perceberem que têm que controlar as variáveis, identificarem-nas, é no experimental (OES3A\_P6p.6)

### ***Subcategoria OES3B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P6 descreve como articula atividades práticas através de processos de questionamento, motivando e depois envolvendo os alunos na problematização de situações e na busca de soluções, incentivando-os a propor caminhos para resolver questões e valorizando os seus raciocínios, mesmo que estes sejam divergentes do pretendido.

a primeira coisa que gosto de fazer com eles é que eles observem ao microscópio as leveduras. E aquilo já é um grande entusiasmo, (...) Depois (...) conversar (...) com eles “Como é que nós vamos estudar que elas são anaeróbios facultativos? Nós temos de arranjar maneira de conceber uma prática (...) têm surgido algumas coisas [sugestões] disparatadas, (...) mas dentro do disparatado tem um fio condutor de raciocínio, portanto não é tudo de pôr fora (...) analiso-as em sala de aula... os alunos de uma aula para outra vão procurar coisas (OES3B\_P6p.6)

P6 refere diferentes tipos de trabalhos práticos, como atividades laboratoriais, exposições orais, exercícios de papel e lápis, pesquisas e visitas a instituições científicas.

eles fazem trabalhos de exposição de alguns temas (OES3B\_P6p.6)

fazem trabalho de papel e lápis (...) Até às vezes aproveitar uma notícia do telejornal (...) para uma investigação. (OES3B\_P6p.7)

leve-os até ao IPATIMUP (...) fizeram eletroforese (OES3B\_P6p.8)

### ***Categoria OES4 – Compreensão da natureza da ciência***

#### ***Subcategoria OES4A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P6 mostra, ao longo da entrevista, que se preocupa que os alunos construam uma imagem de ciência e de trabalho científico adequada. Revela que distingue o “fazer ciência escolar” de construir conhecimento científico pelos cientistas. Destaca a observação sistemática, a persistência e a honestidade como aspetos que os alunos devem aprender acerca da natureza do trabalho em ciências. Refere que salienta o carácter humano dos cientistas e a existência de fatores diversos – como a competição – que podem interferir no seu trabalho.

[os alunos] ganham em termos de perceber que é preciso ser-se persistente, ser observador, ser honesto, a honestidade (...) eu sei que os alunos não fazem ciência, eles não estão a descobrir nada comigo. (OES4A\_P6p.8)

perceber que a ciência que dá trabalho, mas que é gira (...) gosto que eles percebam que na ciência, os cientistas (...) para já não são todos loucos, mas também entre os cientistas, (...) há umas guerrilha e que condicionam as coisas (OES4A\_P6p.8)

### ***Subcategoria OES4B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P6 introduz episódios de história de ciência nas aulas explorando, por exemplo, notícias relativas à atribuição de prémios Nobel, ou relatos da história de algumas descobertas científica (por exemplo a estrutura do DNA).

quando há um Nobel (...) eu até isso aproveito (...) quando se fala no Watson e no Crick, falo sempre na outra senhora (...) não é, que ficou um bocadinho esquecida, por ser mulher, porque depois morreu (OES4B\_P6p.8)

nas minhas aulas, em qualquer ano que leciono tenho sempre um bocadinho de história da ciência (OES4B\_P6p.8)

P6 explora aspetos relativos à natureza da ciência de forma integrada com outras aprendizagens, por exemplo durante a realização de trabalho experimental, ou durante a visita a uma instituição de investigação científica.

eles [alunos] percebem que o trabalho experimental e que uma investigação científica dá trabalho, exige cuidado, que nós não podemos falsear os resultados (OES4B\_P6p.6)

[levei-os até ao IPATIMUP] perceberam que as coisas dão trabalho e levam tempo e nem sempre se descobre (OES4B\_P6p.8)

### ***Categoria OES5 – Articulação de disciplinas***

#### ***Subcategoria OES5A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P6 afirma que a articulação das diferentes disciplinas seria importante para o ensino das ciências. Numa perspetiva de multidisciplinaridade destaca a complementaridade dos conteúdos que são tratados em disciplinas diferentes, por exemplo em biologia e química, considerando que a concertação das práticas dos professores das diferentes áreas evitaria duplicações de ensino e rentabilização do tempo letivo.

articular o ensino, por exemplo com a Física e até com a Matemática (...) devíamos interagir mais. Não faz sentido cada um começar por onde quer, por onde lhe dá jeito (...) a interdisciplinaridade (...) fazia-nos até, talvez, criar tempo (...) tudo o que puder facilitar o trabalho de base dá-nos mais tempo para os trabalharmos mais numa situação (OES5A\_P6p.2)

[A articulação interdisciplinar] é fundamental. Fundamental porque sinto essa falha, essa grande falha (...) os alunos ainda têm, arrumam, os conhecimentos (...) nas gavetas. (OES5A\_P6p.3)

se nós tivéssemos modo de articular (...) as disciplinas afins, era bom para todos, (...) para os alunos e (...) para nós (OES5A\_P6p.4)

há temas que entram nas diferentes disciplinas (...) acho que só enriquece um aluno dar o mesmo assunto dado por áreas do saber afins, mas diferentes. (OES5A\_P6p.5)

### ***Subcategoria OES5B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P6 relata uma experiência de articulação multidisciplinar com um colega de outra área disciplinar. Infere-se que foram concertadas as abordagens, de modo que os alunos recebessem duas perspectivas disciplinares distintas sobre uma mesma temática.

uma parceria com um colega meu de filosofia (...) ele tratar uma temática, e eu também tratar a mesma temática (...) nós encontrarmo-nos em discursos diferentes, portanto num discurso que acaba por ser mais abrangente (OES5B\_P6p.3)

## **Dimensão II – Condições que afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)**

### ***Categoria CDP6 – Promoção do desempenho***

#### ***Subcategoria CDP6B – Intervenções não formais de formação***

P6 considera que o trabalho colaborativo contribui para melhorar a preparação dos professores, servindo para apoiar os que se encontram mais inseguros, promovendo o desenvolvimento profissional mútuo. Destaca também a possibilidade da partilha poder concretizar-se através de meios eletrónicos.

eu gosto muito também de ver como é que os outros fazem (...) acho que todos (...) ganhamos, com as experiências uns dos outros... são programas que (...) têm características diferentes daquilo que eram antigamente, criaram-nos desafios e, portanto eu (...) gosto mais de trocar ideias (CDP6B\_P6p.2)

hoje em dia com a internet é tudo muito via *email*. Assim quem quer (...) em casa de cada um vai fazendo, “olha toma este documento, dividimos as coisas, o que é que achas, dá-me a tua opinião sobre as coisas”. Pronto pelo menos concluímos um trabalho que não temos tempo de concluir de outro modo. (CDP6B\_P6p.4)

a preparação é sempre em equipa pedagógica. (...) há sempre o porquê da inclusão daquela proposta de atividade, a planificação tem sentido (...) e isso já conseguimos fazer, trabalhar em equipa, por ano [de ensino]. Considero muito válido, porque permite a um professor menos experiente, ou menos interessado, (...) ver-se obrigado a também ter de fazer (...) Porque há sempre um que puxa. “Já fizeste? Correu bem?” mesmo quando alguém está inseguro (...) quando vemos alguém aflito (CDP6B\_P6p.12)

***Categoria CDP7 – Limitação do desempenho******Subcategoria CDP7A – Aspectos organizacionais***

No que respeita a fatores suscetíveis de limitar a qualidade do trabalho dos professores P6 refere apenas as dificuldades decorrentes do facto de os professores terem o seu horário de trabalho na escola excessivamente sobrecarregado com tarefas burocráticas.

nós no ensino secundário estamos assoberbados com burocracias e com porcarias que nos fazem, tiram-nos muito tempo, e as pessoas depois acabam por (...) não valorizar o essencial, porque há pouco tempo (CDP7A\_P6p.4)

***Subcategoria CDP7B – Aspectos socioprofissionais***

Em termos socioprofissionais P6 refere limitações decorrentes de atitudes inadequadas dos pais dos alunos, visando que os filhos obtenham boas notas a qualquer preço e salienta que há limitações inerentes à falta de educação dos alunos e também à sua falta de conhecimentos básicos. Refere ainda obstáculos relacionados com os próprios professores, nomeadamente casos de resistência à mudança e dificuldades de relacionamento profissional.

[os alunos] cada vez mais de não estarem sossegados, não estarem sentados, não estarem com predisposição para ouvir “dê a resposta professora, dê a resposta...” (...) eu cada vez vejo isto a cair mais, a não dominarem a língua portuguesa... (CDP7B\_P6p.2)

há pessoas que não estão dispostas para trabalhar em equipa (...) é um vício que se criou, em que nós somos um bocadinho alérgicos a partilhar saberes, às vezes por medo de errar, outras vezes por relações interpessoais (CDP7B\_P6p.4)

os pais, nestes últimos anos (...) querem que os filhos tenham sucesso no ensino secundário Então se levarem para casa algumas coisinhas para acabarem <subentende que fazem os trabalhos pelos filhos> (CDP7B\_P6p.12)

***Professor entrevistado – P7*****Dimensão I – Orientações para o Ensino Secundário de Ciências (OES)*****Categoria OES1 – Centralidade dos alunos******Subcategoria OES1A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P7 afirma que o conhecimento das diferenças individuais dos alunos é um aspeto importante para o seu trabalho, pois determina a forma como se adapta a cada nova turma. Clarifica que essa adaptação não significa aceitar posturas desadequadas que os alunos tragam consigo, pelo contrário, visa encontrar formas de os fazer mudar. Nesse sentido valoriza o desenvolvimento de uma relação interpessoal positiva, de empatia e até de amizade com os alunos, afirmando que cabe ao professor tomar a iniciativa nesse processo.

este ano tenho a turma x (...) e para o ano tenho a turma y (...) são realidades diferentes, com concepções diferentes (...) com valores e princípios diferentes, ou porque vêm de meios socioculturais diferentes (...) há é que ajustar depois à realidade. (OES1A\_P7p.1)

centrado nas características dos alunos (...) não é no sentido (...) de aceitar aquilo que ele tem em termos de aceitar a formação que teve em casa. É no sentido de levá-lo a mudar. (OES1A\_P7p.6)

há um aspeto importante em contexto de sala de aula que é a relação professor aluno (...) uma empatia nessa relação é ótimo, funciona de forma excelente (...) tem de partir da parte do professor, ele tem que ser uma pessoa amiga que conversa com eles, que brinca com eles, de vez em quando... que seja uma amigo (...) deve ser o primeiro aspeto que um professor se deve preocupar quando tem uma turma, é criar a parte relacional (...) Quando ela não é boa o aluno rejeita o conhecimento (OES1A\_P7p.6)

P7 rejeita a forma transmissiva de ensino, afirmando compreender que cause desmotivação e dispersão nos alunos. Valoriza que os alunos trabalhem em grupos, defendendo que esse tipo de dinâmica proporciona o desenvolvimento de competências sociais e de competências inerentes ao trabalho científico, como por exemplo ser capaz de apresentar pontos de vista, analisar opiniões divergentes e argumentar.

No entanto, P7 reconhece que um ensino por questionamento nem sempre é bem aceite pelos alunos, pois há sempre alguns que desejam ter uma atitude mais passiva nas aulas, o que exige persistência por parte do professor.

se fossem 90 minutos a desbobinar era uma seca, acho que nem eu aguentava, nem eles aguentavam (...) se ficarmos cansados começamos a reagir como os alunos, começa o burburinho (OES1A\_P7p.7)

o trabalho de grupo permite a interação entre os colegas. Tem um aspeto socializador. Por outro lado, em ciência não se trabalha isolado, trabalha-se em equipa. O conhecimento surge de trabalho de equipa e não de um indivíduo (...) o fruto desse trabalho nunca pode ficar no grupo, há sempre uma análise em grande grupo, um confronto (...) o que eu pretendo é eles saberem confrontar opiniões e argumentar. (OES1A\_P7p. 9)

E no início eles [alunos] têm um choque muito grande, pois não estão habituados (...) há aqueles que ficam entrosados neste espírito e há aqueles que não conseguem (...) por limitações, outros porque acham que isso não interessa, o que interessa é chegar a um teste ou exame e despejar (OES1A\_P7p.4)

a pessoa vai mudando aos poucos na conduta do aluno. Mas não é logo. A mudança não se faz assim de um momento para o outro, não. Mas não desisto. (OES1A\_P7p.7)

### ***Subcategoria OES1B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P7 relata exemplos de intervenções consentâneas com perspetivas de ensino por questionamento, nomeadamente a problematização de situações e a análise crítica das ideias dos alunos, ou do próprio professor. Admite que o questionamento possa levar à alteração da sequência de aula que tinha planificado, colocando-o perante questões que não saiba responder

de imediato, optando por desafiar os alunos a participar na procura dessas respostas. P7 utiliza o manual como instrumento de consulta e desafia os alunos a analisarem criticamente o seu texto.

nas minhas aulas não uso muito chegar lá (...) e dizer que isto é assim, e assim, assim (...) (OES1B\_P7p.4)

nas minhas aulas (...) Eu utilizo (...) situações que levam a criar problemas e na aula vamos analisando, levantando questões (...) “E se eu pensasse desta maneira? Como é que seria? Estaria eu certo? Será que estou errado? E eles no início não gostam, (...) porque o seu professor deve ser um divíduo que dá a verdade, não questiona, não é?” (OES1B\_P7p.4)

num primeiro momento é definir (...) o que se vai abordar e como se vai abordar, para que o aluno saiba como se posicionar... no final da aula tento sempre (...) fazer uma pequena síntese (...) o desenrolar da aula não [é fixo] ... a minha própria planificação (...) pode não ser cumprida. (...) surgem situações interessantes (...) situações da parte dos alunos, (...) dúvidas “ó professor e como é que será assim?” E começamos a partir dali. (OES1B\_P7p.8)

(...) digo-lhes muitas vezes (...) “Olha neste momento não me lembro, até pode ser que daqui a bocado me lembre (...)” – digo eu – “(...) senão na próxima aula resolvemos essa situação e já agora proponho-lhe que vá ver alguma coisa sobre isso que é para depois confrontarmos as ideias” (OES1B\_P7p.8)

habitua-los [os alunos] a consultar o manual (...) eu não o abordo na totalidade (...) é um auxílio (...) às vezes os manuais têm imprecisões e eu exploro essas partes (...) fazer uma análise crítica da informação do manual. É uma outra estratégia (OES1B\_P7p.8)

P7 gere os debates controlando previamente os desempenhos de todos os grupos e intervindo oportunamente; solicita individualmente cada aluno, para garantir que ocorre confronto de opiniões e verificar que está a ocorrer aprendizagem. Assume que nem sempre as dinâmicas de grupo correm como seria desejável, mas descreve como reage nesses casos e leva os alunos a refletir sobre o próprio comportamento e desempenho.

O meu papel [no debate] é mais de mediador (...) mas claro que o professor foi vendo os resultados, (...) “E agora eu gostaria de ouvir a opinião daquele grupo ali (...) como é que é? Então e a sua opinião é igual, concorda (...)”? Por que é que não concorda? Então fundamentalmente lá” (OES1B\_P7p. 9)

o professor tem que ir, nas aulas que antecedem o grande grupo saber o que é que os alunos têm para apresentar, senão (...) não funcionava (OES1B\_P7p. 10)

Muitas das vezes aquela aula corre mal. Pronto. Tento controlar, mas deixo correr. Depois na aula seguinte fazemos uma reflexão sobre aquilo (...) Depois confronto. Apercebo-me na aula o que é que cada um fez, se esteve a trabalhar bem ou mal e depois confronto-os. “O que é que correu mal? Vamos pensar.” (OES1B\_P7p.7)

### ***Categoria OES2 – Contextualização do ensino***

#### ***Subcategoria OES2A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P7 relaciona a contextualização do ensino com a promoção da literacia dos alunos. Valoriza a mobilização de notícias dos *media* de modo a relacionar a aprendizagem dos conteúdos programáticos com aspetos sociais e da realidade dos alunos.



eles têm de se aperceber que na abordagem de determinadas temáticas aquilo está ligado ao contexto social (...) ao ouvirem uma notícia (...) tenham capacidade de refletir e formular um juízo de valores sobre aquilo (...) adquirirem aquilo que se costuma chamar uma literacia científica que lhes permita (...) ter uma participação ativa na sociedade (OES2A\_P7p.2)

### **Subcategoria OES2B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula**

P7 refere que seleciona notícias pertinentes, coloca os alunos a analisá-las e a prever soluções para os problemas que forem identificados.

uma coisa que eu faço é (...) vou à net, retiro de lá o extrato da notícia, ou compro o jornal (...) mando-os ler (...) fazer a análise da situação (...) o que é que se poderá pensar em termos de soluções, (OES2B\_P7p.5)

### ***Categoria OES3 – Realização de atividades práticas***

#### ***Subcategoria OES3A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P7 valoriza a realização de atividades práticas, considerando que a sua tipologia determina as aprendizagens que proporcionam. Considera que os trabalhos mais demonstrativos, ou mais fechados, que visam a verificação, permitem ajudar a consolidar conceitos e a desenvolver capacidades de manuseamento de instrumentos. Destaca que os trabalhos práticos voltados para a resolução de problemas, de cariz mais aberto, são mais ricos pois exigem que o aluno tenha um papel ativo, tome decisões, proponha alternativas, avalie resultados e construa conhecimentos. P7 reconhece que alguns alunos, no início, não atribuem seriedade aos trabalhos práticos, prejudicando a rentabilidade dessas atividades.

podemos fazer pequenas investigações (...) eu faço principalmente quando os alunos têm requisitos que lhes permitam, faço sempre, quer no 10º, quer no 11º ano um trabalho de investigação, em trabalho de grupo, sobre uma determinada temática (OES3A\_P7p.2)

era melhor apresentar situações reais (...) a partir daí eles formularem problemas e com base nesses problemas que iam fazer a investigação para obter resposta (OES3A\_P7p.3)

se for um trabalho laboratorial demonstrativo, (...) é só mostrar aquilo aos alunos (...) se for um trabalho prático laboratorial de verificação dos conhecimentos (...) ajuda a consolidar o que eles possuem. Ajuda (...) a manusear equipamentos (OES3A\_P7p.3)

num trabalho em que há uma situação problemática e eles depois vão planear, executar e tirar conclusões a partir dos resultados, aí é mais enriquecedor para o aluno (...) é o próprio aluno que vai construindo, vai estruturando o conhecimento, (...) tomar consciência do problema e de que é que se pretende, ele vai ter de (...) não sabe a solução, (...) vai ter de recolher informação, (...) ele vai estruturando (...) e vai construindo o seu conhecimento (OES3A\_P7p.3)

a parte prática [às vezes] não funciona. Porque os alunos não sabem lidar com uma situação em que têm de realizar qualquer coisa, seja laboratorial ou de papel e lápis, às vezes é um bocado difícil porque (...) para eles isso é um momento de lazer, de relaxe e que não é para aprender (OES3A\_P7p.7)

***Subcategoria OES3B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P7 esclarece como orienta trabalhos práticos com elevado grau de abertura, que são realizados em grupos de alunos. Por exemplo, para a realização de trabalho de pesquisa, refere que começa por apresentar situações, ou problemas reais, promove depois uma etapa de problematização com identificação de questões em grupos de alunos; por fim estabelece critérios de realização da tarefa, definindo, por exemplo, qual o formato de apresentação pretendido e qual o tempo disponível. Em trabalhos laboratoriais refere que considera e discute todos os resultados que sejam obtidos nos trabalhos laboratoriais, independentemente de serem, ou não, os que eram esperados

esses problemas eram formulados em grupo (...) depois eram analisados em grande grupo para todos terem um conhecimento do que se ia fazer e de todos os problemas, depois feita a distribuição de um guião com instruções, (...) o que é que tinham que apresentar (...) o tempo que tinham para fazer a pesquisa, o tempo que teriam para apresentação e debate, (...) sobre aspetos é que iria incidir a avaliação e a bibliografia. (OES3B\_P7p.3)

No relatório [laboratorial] têm que registar os dados que obtêm. Depois na discussão é que vão refletir sobre aquilo que era previsto, aquilo que obtiveram o porquê (...) eles acham que aquilo tem de bater certinho e é o que lhes digo, “Muitas vezes não bate certinho por muitas razões, nós temos é de saber por que é que não bate certinho”. Isso é muito importante. (OES3B\_P7p.4)

***Categoria OES4 – Compreensão da natureza da ciência******Subcategoria OES4A – Conceções e intencionalidade subjacente às ações***

P7 considera que os alunos possuem, por vezes, conceções desadequadas de ciência. Refere que tem a preocupação de salientar as metodologias específicas de trabalho científico, a forte ligação da ciência à realidade e à sociedade, bem como seu carácter questionável e evolutivo.

que a ciência para eles não seja algo que está fora da sociedade (...) é admitirem, por um lado, que a ciência faz parte da realidade, saberem refletir e criticar situações (...) que a ciência tem uma metodologia que é muito importante (OES4A\_P7p.2)

Uma coisa que eu noto nos alunos é que para eles a ciência é dogmática para eles a ciência é dogmática. É uma verdade e assim, por isso, não se questiona. (OES4A\_P7p.4)

gosto que eles se apercebam que ciência é uma verdade questionável, portanto questiona-se, aprende-se a questionar e não se aprende a acumular, a acumular conhecimentos. (OES4A\_P7p.4)

E aproveito isso, muitas das vezes, naquela perspetiva histórica do conhecimento científico. O que era uma verdade num determinado contexto deixou depois de o ser (...) e porquê? Para eles confrontarem. (OES4A\_P7p.4)

***Categoria OES5 – Articulação de disciplinas******Subcategoria OES5A – Concepções e intencionalidade subjacente às ações***

P7 afirma que a articulação de disciplinas diferentes pode ser vantajosa, pois até as disciplinas não científicas podem contribuir para promover a compreensão das relações ciência-tecnologia-sociedade.

A intenção é realmente aperceberem-se que a ciência não se aprende exclusivamente na disciplina de biologia e geologia, eles podem estar a abordar ciência quando analisam determinados problemas (...) por exemplo no Inglês quando falam dos problemas da sociedade atual, portanto aí integra-se e é uma forma de eles verem a relação ciência sociedade (OES5A\_P7p.10)

***Subcategoria OES5B – Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula***

P7 descreve um exemplo que traduz a forma como valorizou o contributo de outra disciplina nas suas práticas de ensino. Trata-se de um perspectiva multidisciplinar, na qual ocorreu a mobilização de conceitos básicos de outra disciplina – matemática – para ajudar os alunos a melhor compreenderem conceitos de biologia.

falamos de Malthus, do crescimento das populações, não é, ou a propósito da mitose, não é, que é uma função exponencial (...) e então o que e que eu fiz: falei com a professora de matemática e dei-lhe uns exemplos da biologia para que ela quando abordasse esse assunto fizesse as ligações (OES5B\_P7p.10)

**Dimensão II – Condições que afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)*****Categoria CDP6 – Promoção do desempenho******Subcategoria CDP6A – Intervenções formais de formação***

P7 considera que a compreensão de novas orientações didáticas e a inovação das práticas dos professores exige conhecimentos teóricos que só uma formação mais especializada pode colmatar. Mostra ceticismo acerca da pertinência da formação continuada, pois teme que não estejam assegurados critérios de qualidade.

Agora isso [trabalho interpares] só não é suficiente, é preciso também ter uma certa fundamentação teórica para perceber, no fundo, quais são os princípios teóricos que estão por trás e como implementar. (CDP6A\_P7p.11)

não é por acaso que agora fui para um mestrado (...) porque acho que em certos aspetos metodológicos (...) que eu não domino e precisava de descodificar, certos textos e certas orientações programáticas (...) que eu posso estar a dar uma certa interpretação e não ser a que dariam os teóricos. (CDP6A\_P7p.11)

a formação contínua entrou num campo (...) a pessoa só ia lá para ter os créditos. (CDP6A\_P7p.12)

***Subcategoria CDP6B – Intervenções não formais de formação***

P7 realça a importância do trabalho colaborativo como forma dos professores se preparem, apoiando os mais inseguros e promovendo o desenvolvimento profissional mútuo. Ressalva que essas vantagens só existem se os pares estiverem recetivos à partilha de saberes e à mudança.

[o trabalho colaborativo] ajuda a mudar, quando a pessoa tem uma certa abertura a planificação a nível de um grupo. Em que se define portanto aquilo que tem de ser abordado, as estratégias (...) isso ajuda o professor a pensar assim: “Olha aquele colega disse-me isto assim, assim, e até é importante” (...) Ajuda a pessoa a questionar-se sobre a sua prática e ajuda a que o professor encontre soluções se quiser encontrá-las. (CDP6B\_P7p.11)

***Categoria CDP7 – Limitação do desempenho******Subcategoria CDP7A – Aspetos organizacionais***

No que respeita a fatores suscetíveis de limitar a qualidade do trabalho dos professores P7 refere que a forma como o governo conduziu as reformas educativas deixou, por vezes, alguns professores desmotivados e desorientados.

ter havido muitas mudanças, contínuas (...) o professor sente-se mais motivado quando é implicado no processo. Muitas vezes aquilo surge como uma coisa importante, sem ter sido avaliada a que existia. (...) não tem havido formação no sentido do professor se entrosar naquela perspetiva que é diferente da anterior. Então o que é que acontece? A prática continua a ser a que fez sempre, não é. E portanto o processo não muda (...) é o professor a não querer ser parte do processo, mas também a própria tutela, o ministério, cria situações que faz com que o professor se sinta desorientado (CDP7A\_P7p.12)

***Subcategoria CDP7B – Aspetos socioprofissionais***

Quanto a limitações de natureza pessoal e socioprofissional, P7 destaca as atitudes desadequadas dos alunos e das suas famílias, desvalorizando muitas vezes o esforço de aprender, colocando expectativas apenas na obtenção de bons resultados nos exames. Enfatiza também as dificuldades associadas a fenómenos de resistência à mudança, falta de capacidade de reflexão crítica e de impreparação por parte de alguns professores.

no ensino secundário (...) o aluno o que quer é uma nota (...) o que interessa é chegar a um teste ou exame e despejar aquilo que eu sei (...) a nota condiciona um pouco, para alguns alunos, o que é realmente aprender ciência (CDP7B\_P7p.4-5)

a família que incutiu ou permitiu que adquirisse determinados valores e princípios; há o facto da posição dos pais em relação à escola, o que é para eles a escola; se os pais tiveram uma boa experiência na escola (...) qual o papel social da escola (CDP7B\_P7p.6)

o professor sentir-se com falta de informação, sentir que não está correto o que está a fazer, e questionar-se (...) mas não basta só questionar-se e importante também depois o querer mudar (...) (CDP7B\_P7p.11)

se o professor é ou não aberto à mudança (...) Se o professor deseja continuar como no momento da formação inicial, não vale a pena insistir. (CDP7B\_P7p.11)

### 5.3.3 Análise e interpretação do conteúdo dos protocolos – perspectiva transversal

A análise de conteúdo dos protocolos das entrevistas permitiu identificar unidades de texto (UT) capazes de documentar todas as catorze subcategorias de análise que foram definidas. No Apêndice A5.E pode consultar-se o resultado da análise horizontal de conteúdo, nomeadamente a classificação de todas as UT definidas e quadros síntese que expressam a sua contabilização.

#### *Dimensão I – Orientações para o ensino secundário de ciências (OES)*

A análise de conteúdo dos protocolos das entrevistas envolveu a classificação de 232 UT. Todos os protocolos contribuem com 28 ou mais UT documentando todas, ou quase todas, as subcategorias: apenas a categoria OES5 no protocolo P5 e a subcategoria OES4B no protocolo P7, ficam sem qualquer UT, como se revela no registo apresentado no Quadro 5.4.

**Quadro 5.4 – Identificação de UT por protocolo nas subcategorias da Dimensão I**

Protocolos	Subcategorias										Total UT	
	OES1A	OES1B	OES2A	OES2B	OES3A	OES3B	OES4A	OES4B	OES5A	OES5B		
P1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	37
P2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	34
P3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30
P4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	36
P5	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—	—	28
P6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	37
P7	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	30
<b>Total UT</b>	43	38	20	13	35	29	20	15	13	6	—	232
	81		33		64		35		19			

Verifica-se que os aspetos relacionados com a articulação de disciplinas têm uma baixa expressão no discurso de todos os entrevistados, dado que a categoria OES5 regista um número de UT bem mais reduzido do que as restantes. Infere-se que os professores se sentem menos à vontade para

expressar as suas concepções e intenções de ensino acerca desta temática (OES5A), sendo ainda mais escassos os relatos das estratégias de ensino que nesse âmbito implementam (OES5B).

Também se verifica que as representações relativas a aspetos de *contextualização de ensino* e de *compreensão de natureza da ciência* (categorias OES2 e OES4, respetivamente) permitiram a recolha de um menor número de UT do que as representações relacionadas com a *realização de atividades práticas* (OES3) e com os aspetos didáticos incluídos na categoria *centralidade dos alunos* (OES1).

A interpretação destes resultados parece sugerir que, globalmente, as várias componentes de didática não possuem igual relevância nas representações sobre as práticas dos professores entrevistados, tanto em termos de concetualização, como ao nível de relatos sobre estratégias de ensino: a componente de didática relativa à *centralidade do aluno* afigura-se dominante no discurso de todos os professores, logo seguida da componente *realização de trabalhos práticos*, em comparação com uma expressão discursiva mais escassa no que diz respeito às componentes de *contextualização do ensino* e de *compreensão da natureza da ciência*, ou ainda com menor expressão, da componente *articulação de disciplinas*.

Globalmente verifica-se, também, em todas as categorias desta dimensão de análise (Dimensão I) que o número de UT apurado para as subcategorias A relacionadas com as concepções e intencionalidades dos professores (OES1A, OES2A, ..., OES5A) é sempre ligeiramente superior ao número de UT apurado para as subcategorias B (OES1B, OES2B, ..., OES5B) que contêm os relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula.

Em termos exploratórios poderá admitir-se que estes professores entrevistados se sintam mais confortáveis em expressar representações de intencionalidades do que de estratégias de ação, eventualmente porque desse modo sentem que têm um discurso mais consentâneo com as recomendações oficiais contempladas nos programas das disciplinas que lecionam.

O propósito de identificar indicadores que permitissem contribuir para operacionalizar o conceito PEPC determinou que fosse considerado o contributo empírico das entrevistas. Através da análise comparativa do conteúdo das UT obtidas para cada uma das subcategorias, foi possível identificar tópicos de conteúdo, ou seja, aspetos particulares que os diferentes professores mobilizaram para expressar as suas representações de ensino.

### **Tópicos de discurso relativos à categoria OES1**

Relativamente a esta categoria OES1 – *centralidade dos alunos* – foi possível apurar concepções de ensino epistemologicamente opostas entre os professores entrevistados.

Por um lado, visões de ensino marcadamente orientadas para a instrução, ou seja, centradas essencialmente nos conteúdos e no professor como transmissor de conhecimentos e prioritariamente focado no cumprimento de programas e na preparação dos alunos para os exames externos; em oposição a este ponto de vista foram identificadas perspectivas de ensino por questionamento, centradas nos alunos, concebendo que estes aprendem (re)construindo os seus próprios conhecimentos e se desenvolvem através das atividades de aprendizagem que a implementação do currículo lhes proporciona.

A análise horizontal dos protocolos das entrevistas revelou os tópicos de conteúdo que os diferentes professores mobilizaram para explicitar suas representações de ensino, os quais foram agrupados do seguinte modo: papel do professor (informar, regular, cumprir o programa, motivar, questionar, moderar, ser amigo...); papel dos alunos (ouvir, realizar tarefas, responder a questões, questionar...); caraterísticas dos alunos (capacidades inatas/ saberes prévios/ interesses/ expectativas/ diversidade individual...); dinâmicas de ensino (estratégias diversificadas/ rotinas; tarefas uniformes/ diferenciadas; ritmo de exposição; forma de utilização de suportes...); dinâmicas de aprendizagem (trabalho individual, interação professor-aluno, trabalho em grupo de alunos, debate plenário...); dinâmicas de avaliação (exclusiva do professor/ envolvendo auto e heteroavaliação pelos alunos; contínua/ final; funções diagnóstica/ formativa/ sumativa).

### **Tópicos de discurso relativos à categoria OES2**

As unidades de texto relativas à categoria OES2 – *contextualização do ensino* – permitiram apurar que no conjunto dos professores de ciências entrevistados existem perspectivas de ensino distintas acerca do uso de contextos. Desde concepções que valorizam a possibilidade da contextualização servir unicamente para ilustrar a importância dos conceitos já estudados, ou que vão ser estudados, até concetualizações que colocam a contextualização do ensino ao serviço da problematização dos saberes e da definição das próprias sequências de aprendizagem.

As concepções dos professores foram apuradas com base nos seguintes tópicos de conteúdo: finalidades educativas (motivar/ ilustrar conceitos/ problematizar/ servir de “fio condutor”/ explorar interações CTS...); formas de operacionalização didática (iniciar/ concluir/ orientar o

estudo de um tema; exploração do contexto só pelo professor/ com alunos; mobilização de notícias dos media/ de casos da realidade local/ de casos históricos/ do manual escolar,...).

### **Tópicos de discurso relativos à categoria OES3**

A análise das UT relativas à categoria OES3 – *realização de atividades práticas* – permitiu verificar que os entrevistados promovem a realização de atividades práticas com diferentes intencionalidades e recorrem a diferentes formatos de organização didática.

Identificam-se perspetivas que atribuem à realização de atividades práticas funções de ilustração ou de confirmação de conceitos, geralmente realizadas com um reduzido grau de abertura e em formatos que os alunos entendem como *standard*.

Numa perspetiva de ensino oposta, encontra-se o discurso dos professores que entendem a realização de atividades práticas como momentos privilegiados para desenvolver competências conceituais, procedimentais e atitudinais de forma integrada, valorizando a diversidade e a flexibilidade dos formatos organizacionais e do grau de abertura das tarefas.

Da análise dos protocolos foram apurados os tópicos de conteúdo que se agrupam do seguinte modo: finalidades educativas (confirmar conceitos/ aprender conceitos/ desenvolver destrezas manipulativas/ responder a problemas/ simular trabalho de cientistas ...); formas de operacionalização didática (atividades integradas/ independentes da sequência de ensino; atividades orientadas por protocolo detalhado/ protocolo construído com contributos dos alunos; resultados das atividades previamente definidos/ não definidos; atividades uniformes/ diversificadas; para responde a perguntas dos alunos / para cumprir objetivos definidos pelo professor...).

### **Tópicos de discurso relativos à categoria OES4**

A análise horizontal do discurso dos professores para à categoria OES4 – *compreensão da natureza da ciência* – revelou que no grupo de entrevistados há diferentes formas de encarar esta componente de ensino de ciências.

Por um lado, identificam-se perspetivas que consideram este aspeto implícito ou inerente ao próprio ato de ensino de quaisquer conceitos científicos pelo professor, dispensando, portanto, a necessidade de desenvolver intervenções didáticas específicas para que ocorra a sua compreensão pelos alunos.



Por outro lado, identificam-se perspectivas que consideram esta componente de didática essencial e específica dos processos de ensino e de aprendizagem de ciências, considerando, portanto, a necessidade de desenvolver um investimento didático específico, sistemático e consequente por parte dos professores.

A análise dos protocolos permitiu apurar os seguintes tópicos de conteúdo: Imagens de ciência (conhecimento tentativo/ evolutivo e falível; ciência neutra/ influenciada por aspetos sociais e políticos; cientistas como génios/ como os demais humanos; trabalho essencialmente individual/ em equipas de cientistas ...); formas de operacionalização didática (exploração de biografias de cientistas, trabalho experimental, discurso do professor, *role play*...).

### **Tópicos de discurso relativos à categoria OES5**

As UT relativas à categoria OES5 – *articulação de disciplinas* – permitiram identificar diferentes concetualizações acerca da importância de articular práticas de ensino de professores de diferentes disciplinas.

Em termos gerais alguns dos professores entrevistados apresentam perspectivas de ensino mais disciplinares ou consentâneas com visões de multidisciplinaridade, no entanto foi possível identificar alguns indicadores de perspectivas de ensino mais consistentes com visões mais abrangentes de interdisciplinaridade.

A análise de conteúdo permitiu que fossem apurados os seguintes tópicos: finalidades educativas (abordagem supérflua/ para completar saberes disciplinares/ para construir entendimentos que ultrapassam o âmbito disciplinar, ...); formas de operacionalização didática (professor ensina conceitos de outras disciplinas/ apela à intervenção de especialistas de outras áreas disciplinares/ concerta práticas com professores de outras disciplinas ...).

### **Síntese relativa à Dimensão I**

No Quadro 5.5 sistematiza-se de que modo os tópicos de conteúdo foram identificados nos diferentes protocolos das entrevistas, na sequência dos processos de análise de conteúdo.

Pode verificar-se que foram identificados todos os tópicos em pelo menos três dos sete protocolos de entrevista e que cada protocolo possui UT relativas a pelo menos dez dos treze tópicos de conteúdo que foram identificados para a Dimensão I de análise de conteúdo.

Mais detalhes deste processo, nomeadamente contabilização das UT por protocolo e por tópico de conteúdo estão disponíveis no Apêndice A5.E.

Quadro 5.5 – Tópicos de conteúdo identificados para as categorias da Dimensão I

Categorias	Tópicos de conteúdo	Protocolos						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
OES1	Papel do professor / papel aluno	X	X	X	X	X	X	X
	Caraterísticas dos alunos	X	X	—	X	X	X	X
	Dinâmicas de ensino	X	X	X	X	X	X	X
	Dinâmicas de aprendizagem	X	X	X	X	X	X	X
	Dinâmicas de avaliação	—	X	—	X	—	X	X
OES2	Finalidades educativas	X	X	X	X	X	X	X
	Formas de operacionalização didática	X	X	X	X	X	X	X
OES3	Finalidades educativas	—	X	X	X	X	X	X
	Formas de operacionalização didática	X	X	X	X	X	X	X
OES4	Imagens de ciência	X	X	X	X	X	X	X
	Formas de operacionalização didática	X	X	X	X	X	X	—
OES5	Finalidades educativas	X	X	X	X	—	X	X
	Formas de operacionalização didática	X	X	X	X	—	X	X

### ***Dimensão II – Condições de afetam o desempenho dos professores de ciências (CDP)***

A análise de conteúdo dos protocolos das entrevistas permitiu identificar 60 UT relativas a esta dimensão de análise, a partir das quais se identificaram as duas subcategorias. O Quadro 5.6 apresenta uma perspetiva desse processo.

Concluiu-se que os professores se posicionaram de forma diferente perante a temática relativa a esta dimensão de análise de conteúdo, dando-lhe diferente ênfase e valorizando aspetos diversificados.

O estudo comparativo do conteúdo das unidades de texto conduziu à identificação de vários tópicos de conteúdo em cada uma das subcategorias desta dimensão de análise de conteúdo, como se passa seguidamente a apresentar.

Quadro 5.6 – Identificação de UT por protocolo nas subcategorias da Dimensão II

Protocolos	Subcategorias				Total UT
	CDP6A	CDP6B	CDP7A	CDP7B	
P1	X	X	X	X	12
P2	X	X	X	X	13
P3	X	—	X	X	9
P4	X	X	—	X	7
P5	X	—	X	—	3
P6	—	X	X	X	7
P7	X	X	X	X	9
Total UT	12	10	18	20	60
	22		38		

### Tópicos de discurso relativos à categoria CDP6

Nesta categoria de análise de conteúdo CDP6 - *promoção do desempenho dos professores* – foram identificados tópicos de discurso para cada uma das subcategorias A e B.

Em CDP6A – *intervenções formais de formação* – os três seguintes tópicos: formação inicial, formação especializada e formação contínua. Para a subcategoria CDP6B – *intervenções não formais de formação* – foram apurados dois tópicos: trabalho colaborativo com pares e parcerias com especialistas.

### Tópicos de discurso relativos à categoria CDP7

No que respeita à categoria CDP7 – *limitações ao desempenho dos professores* – foram igualmente encontrados tópicos de discurso para cada uma das subcategorias de análise de conteúdo para cada uma das subcategorias A e B.

Em CDP7A – *aspectos organizacionais* – *identificaram-se* os seguintes cinco tópicos: currículos e programas, exames nacionais, ranking de escolas, condições de trabalho (horários/ instalações...), carreira profissional (acesso/ avaliação de desempenho...).

Para a subcategoria CDP7B – *aspectos socioprofissionais* – também foram definidos cinco tópicos: caraterísticas dos alunos, caraterísticas das famílias, caraterísticas dos pares, autoperceção de competência e formação.

### Síntese relativa à Dimensão II

O Quadro 5.7 sistematiza a distribuição dos tópicos de no discurso dos professores entrevistados, relativamente à Dimensão II de análise de conteúdo.

Pode verificar-se que existe alguma dispersão de tópicos nos protocolos. Este facto será compreensível à luz do objetivo que suportou a recolha destes discursos, bem como a natureza indutiva da categorização subjacente a esta dimensão II de análise de conteúdo.

**Quadro 5.7 – Tópicos de conteúdo identificados para as categorias da Dimensão II**

Categorias	Tópicos de conteúdo	Protocolos						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
CDP6	Formação inicial	X	—	—	—	—	—	—
	Formação especializada	—	X	—	—	—	—	X
	Formação contínua	X	—	X	X	X	—	X
	Trabalho colaborativo com pares	X	X	—	X	—	X	X
	Parcerias com especialistas	—	X	—	—	—	—	—
CDP7	Currículo e programas	X	X	—	—	X	—	X
	Exames nacionais	X	X	—	—	—	—	—
	Ranking de escolas	X	—	—	—	—	—	—
	Condições de trabalho	—	X	X	—	X	X	—
	Carreira profissional	X	X	—	—	—	—	—
	Caraterísticas dos alunos	X	—	X	—	—	X	X
	Caraterísticas das famílias	—	—	—	—	—	X	X
	Caraterísticas dos pares	X	X	—	X	—	X	X
	Autoperceção de competência	X	X	—	—	—	—	X
Formação	—	X	X	X	—	—	—	

Poder-se-á admitir que a dispersão verificada revela diferentes posturas dos professores face à profissão docente, ou apenas diferentes formas de entenderem os aspetos que influenciam a qualidade das suas práticas.

Poderá também admitir-se que as diferenças resultem das diferentes condições contextuais em que decorrem os desempenhos destes professores. Nenhuma destas hipóteses é passível de confirmação, ou infirmação, através dos dados disponíveis.

Em termos globais, conclui-se que a formação contínua e o trabalho colaborativo com os pares são, para o grupo de professores entrevistados, os aspetos que mais são considerados suscetíveis de contribuir para promover a qualidade das suas práticas de ensino de ciências.

No que respeita à identificação de aspetos limitadores de desempenho, embora se verifique dispersão de opiniões, verifica-se que pelo menos metade dos docentes entrevistados salientou constrangimentos associados a aspetos de natureza curricular (extensão de programas, desarticulação entre ciclos, condução desadequada dos processos de reforma curricular pelo governo...), a condições de trabalho (excessiva carga de tarefas burocráticas, falta de instalações laboratoriais...), às características dos alunos (irrequietos, desvalorizam a escola, possuem conceções desajustadas de aprendizagem...) e às características dos seus pares (indisponibilidade para trabalhar colaborativamente, ou mudar de conceções e de práticas).

### **5.3.4 Considerações finais**

A interpretação global dos resultados permitiu concluir que os professores entrevistados possuem efetivas diferenças pessoais e profissionais, manifestando diferentes perspetivas epistemológicas, como fora desejado face às finalidades deste processo de inquérito.

Para além dessas diferenças de cariz concetual e epistemológico, também se verificaram diferentes expectativas acerca do ensino e dos professores, bem como da aprendizagem e dos alunos.

Independentemente do quadro categorial de análise, verificou-se que alguns professores revelam, ao longo de toda a entrevista, um discurso otimista e prospetivo acerca das potencialidades das suas intervenções de ensino, do trabalho colaborativo com os seus pares, bem como acerca da possibilidade dos seus alunos se mostrarem motivados para aprender conceitos de ciências, e conseguirem efetivamente fazê-lo, para além das suas diferenças individuais de personalidade, de capacidades cognitivas, de postura ou de desempenho.

As seguintes unidades de texto exemplificam dados que apoiaram estas conclusões:

a pessoa vai mudando aos poucos na conduta do aluno (...) não é logo (...) não desisto. (P7p.7)

eles estando a pensar em conjunto, penso que conseguem chegar a percursos mais (...) consolidados da sua aprendizagem (P4p.6)

é muito interessante (...) ver como eles [alunos] têm de ter uma grande elasticidade de pensamento e uma capacidade argumentativa muito grande (...) (P2p.9)

Eles próprios se surpreendem, com a evolução que tiverem. (...) para eles valorizarem e serem exigentes com eles próprios (P4.P9)

uso tudo o que sei que eles sabem, e há alunos que sabem muito (...) há alunos que são verdadeiros experts em astronomia (...) aproveito as potencialidades deles (P6p.9)

eu gosto muito também de ver como é que os outros [professores] fazem ... ganhamos, com as experiências uns dos outros (P6p.2)

Por outro lado, alguns dos entrevistados mostraram-se quase sempre cautelosos acerca da eficácia das próprias práticas de ensino de ciências, de certo modo prudentes acerca da possibilidade de vencer obstáculos de natureza organizacional e humana que existem no sistema de ensino e na escola, considerando inevitável a desmotivação ou o insucesso de alguns alunos, como se depreende das unidades de texto que seguidamente se transcrevem:

os alunos têm mais dificuldade em se interessar pelas coisas, de ano para ano (...) e com mais dificuldade de concentração, a nível de sala de aula (...) O tema apanha-os e rapidamente os desinteressa também (P1p.12)

[os alunos] não se orientam sozinhos! (...) Hoje em dia é muito difícil, rapidamente eles deixam aquilo e partem para a conversa ou partem para outra coisa qualquer (P1p.14)

eles [alunos] agora (...) não conseguem estar muito tempo a ouvir alguém (P3p.2)

Dispersam-se muito, muito, muito mesmo, porque são assim (...) O que eu te quero dizer é que com aqueles alunos, (...) nenhuma estratégia funciona bem (P5p.7)

tem havido um problema nos últimos anos, que é quem é que vai para professor? Quem não entra noutros cursos. Eu acho que isso não é muito bom para a carreira do professor (P1p.7)

Não se infere que existam relações entre características concetuais e epistemológicas e estas posturas ou traços de personalidade, tanto mais que a pesquisa destas relações não tem enquadramento nesta investigação.

A atenção a estes aspetos decorre, tão-somente do fato de se ter considerado relevante entrevistar professores diferentes em termos pessoais e profissionais, para que o acervo dos seus discursos pudesse, de algum modo, representar a diversidade de representações de professores de ciências.

## SÍNTESE

Neste capítulo foi apresentado um estudo exploratório, de natureza qualitativa e interpretativa, pretendendo obter uma visão empiricamente situada sobre o referencial teórico do conceito PEPC, bem como recolher contributos pertinentes para a sua operacionalização, como fora previsto no objetivo de investigação 1.3.

Globalmente concluiu-se que as cinco componentes de didática teoricamente definidas para o conceito PEPC – *centralidade do aluno, contextualização do ensino, realização de atividades práticas, compreensão da natureza da ciência, e articulação de disciplinas* – permitem recolher depoimentos circunstanciados de professores de ciências sobre as suas práticas, pelo que podem ser consideradas referenciais relevantes para aceder às suas representações de ensino de ciências.

Verificou-se que o discurso expresso acerca de cada uma destas componentes de didática permite estudar aspetos relacionados com a dimensão epistemológica que enquadra as representações dos entrevistados, ou seja, verificar se os professores possuem visões mais próximas de um ensino por transmissão, ou mais próximas de um ensino por questionamento.

Conclui-se que a mobilização do referencial PEPC também permite recolher depoimentos que traduzem visões intermédias a estes dois posicionamentos epistemológicos opostos, assim como perspectivas de ensino que diferem em função da componente de didática em análise, traduzindo compromissos que podem revelar algumas inconsistências epistemológicas.

A abordagem empírica que foi desenvolvida também permitiu concluir que as representações de ensino dos professores podem ser condicionadas pela componente da dimensão psicológica subjacente à sua expressão. Ou seja, nem sempre o discurso que traduz concepções e intencionalidades de ensino se revela epistemologicamente coerente com aquele que é utilizado para expressar aspetos relacionados com as estratégias de ação adotadas pelo professor.

Pôde também apurar-se que o modo como os professores mobilizam o seu conhecimento didático para expressar concepções e decisões de ensino pode ser influenciado pela forma como percebem aspetos de natureza diversa – organizacional, pessoal ou socioprofissional – e os identificam como limitativos ou fomentadores da qualidade dos seus desempenhos.

Globalmente conclui-se que o estudo empírico não permitiu identificar aspetos que recomendem a revisão das dimensões e componentes que foram definidas aquando da delimitação teórica do

conceito PEPC, mas considerou-se que os tópicos de conteúdo apurados no discurso dos professores entrevistados se afiguram muito pertinentes para perspetivar a sua descrição operacional, como foi oportunamente apresentado no capítulo 4.

Em articulação com as conclusões acima enumeradas também se verificou que os resultados deste estudo empírico poderiam ser mobilizados para atender aos requisitos da etapa seguinte desta investigação: a construção de um instrumento de inquérito empiricamente situado que permita recolher dados para aceder a perfis de ensino de professores de ciências – *Questionário do perfil de ensino do professor de ciências* (QPEPC).

Nesse sentido considera-se que os resultados desta etapa empírica possuem as duas seguintes potencialidades:

- os tópicos de conteúdos identificados no discurso dos professores podem ser mobilizados para orientar a redação dos enunciados dos itens do questionário;
- as unidades de texto (UT) recolhidas e categorizadas podem ser utilizadas para desenvolver conjuntos de alternativas de resposta de diferente natureza – didática, epistemológica e psicológica – que podem servir para averiguar as representações de ensino de professores de ciências.

Neste enquadramento conclusivo considera-se que a construção de QPEPC se assume como o próximo desafio da investigação, cujas etapas metodológicas passarão a ser descritas no capítulo seguinte.



## REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo* (5ª ed.). Lisboa: Edições 70, Lda.
- Bodgan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação - uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bryman, A. (2008). *Social Research Methods* (3ª ed.). Oxford: University Press.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6ª ed.). London: Routledge.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (2005). *O inquérito: teoria e prática* (C. L. Pires, Trans. 4ª ed.). Oeiras: Celta Editora.
- Guerra, I. C. (2010). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo*. Cascais: Príncipia Editora, Lda.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2008). *Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Los Angeles: Sage Publications.
- Kumar, R. (2005). *Research methodology: a step-by-step guide for beginners*. London: SAGE.
- Laville, C., & Dionne, J. (1999). *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências sociais*. Porto Alegre: Editora Artes.
- Pardal, L., & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Penin, S., & Silva, S. R. (2009). Lefevre e Moscovici: algumas interfaces para o estudo das representações na área da educação. In C. Sousa, L. Pardal & L. Villas-Bôas (Eds.), *Representações Sociais sobre o Trabalho Docente* (pp. 53-62). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Peterson, D. (1996). *Forms of Representation: An Interdisciplinary Theme for Cognitive Science*. Exeter: Intellect Books.
- Powers, W. R. (2005). *Transcription techniques for the spoken word*. Lanham: AltaMira Press.
- Punch, K. F. (1998). *Introduction to social research - Quantitative & Qualitative approaches*. London: SAGE.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Robson, C. (2002). *Real World Research: a Resource for Social Scientists and Practitioner-researchers*. Malden: Blackwell Publishing.
- Ruquoy, D. (1997). Situação de Entrevista e Estratégia do Entrevistador. In L. Albarello, F. Digneffe, J.-P. Hiernaux, C. Maroy, D. Ruquoy & P. Saint-George (Eds.), *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais* (pp. 84-116). Lisboa: Gradiva.

UNESCO. (2011). *International Standard Classification of Education*: UNESCO.

## **CAPÍTULO 6**

### **QUESTIONÁRIO DO PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS**



## APRESENTAÇÃO

Este capítulo descreve a operacionalização do conceito PEPC. Envolve uma abordagem metodológica de natureza mista e orientada para a consecução do objetivo de investigação 2.1.

Descreve-se o processo de construção e de validação do *Questionário do perfil de ensino de professores de ciências* (QPEPC): capitalizam-se os dados recolhidos nas entrevistas para desenvolver itens empiricamente situados e mobilizam-se especialistas e professores de ciências para desenvolver procedimentos de validação do instrumento; durante os processos empíricos de construção de QPEPC desenvolvem-se duas versões provisórias do instrumento que se identificam por QPEPp1 e QPEPp2.

A primeira secção deste capítulo – secção 6.1 – apresenta a revisão de literatura que permitiu sustentar as decisões relativas à construção e à validação do questionário. Analisam-se aspetos de conceção e de uso de questionários como instrumentos de inquérito e sintetizam-se contributos relativos a exemplos de questionários utilizados na investigação em didática das ciências.

Na secção 6.2 estabelece-se o *design* de QPEPC, a partir do qual serão definidos os planos de organização de todos os instrumentos provisórios que sejam necessários para desenvolver processos de validação empírica. Apresentam-se também as opções metodológicas que permitiram construir itens a partir do discurso dos professores entrevistados.

Seguidamente, na secção 6.3, descreve-se o processo de validação dos itens empiricamente situados, o qual envolveu os seguintes passos metodológicos: constituição do painel de especialistas; construção do questionário QPEPCp1 destinado a recolher os juízos avaliativos dos especialistas; processos qualitativos e quantitativos de análise e interpretação dos dados que sustentaram a validação dos itens.

Na secção 6.4 explica-se como se mobilizaram os resultados da validação feita por especialistas para construir a nova versão provisória do questionário – QPEPCp2, a qual foi respondida por professores de ciências. Apresenta-se o processo de constituição da amostra de professores e descrevem-se os processos qualitativos e quantitativos de análise e interpretação dos dados, com vista à construção de QPEPC.

A secção 6.5 apresenta o *Questionário do perfil de ensino de professores de ciências* (QPEPC), o qual decorre de todos os contributos empíricos construídos nas etapas metodológicas precedentes.

## 6.1 INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

A intensa atividade investigativa em educação em ciências que foi desenvolvida nas últimas décadas permite-nos dispor de um largo conjunto de exemplos de processos de inquérito, metodologicamente diversificados, muitos dos quais envolveram a construção e a adaptação de questionários.

A revisão de literatura sobre esta temática permite aceder a exemplos de questionários (ou parte deles) e compreender os requisitos metodológicos que estiveram envolvidos na sua construção e aplicação.

Constata-se que todos os processos de construção e de validação de questionários implicam processos metodológicos demorados, que muitas vezes se estendem por vários anos de investigação, levando ao apuramento de sucessivas versões (por exemplo, Aikenhead & Ryan, 1992; Chen, 2006; Marín & Benarroch, 2009), envolvendo, frequentemente, equipas formadas por vários investigadores (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwartz, 2002; Scantlebury, Boone, Kahle, & Fraser, 2001; Vilanova, García, & Señorino, 2007, entre outros).

Optou-se por desenvolver uma revisão de literatura centrada em dois objetivos essenciais. Em primeiro lugar pretendeu-se recolher um conjunto de orientações metodológicas gerais relativas à técnica de inquérito por questionário, com vista a tomar decisões fundamentadas de construção e implementação deste tipo de instrumento de inquérito, bem como aspetos específicos relativos à definição do formato dos itens e respetivas respostas. Em segundo lugar pretendeu-se analisar exemplos de processos de construção, adaptação, ou utilização de questionários destinados à investigação em didática das ciências.

Nesta abordagem teórica considerou-se muito relevante apreciar aspetos que os investigadores utilizaram para assegurar a validade e a fiabilidade dos instrumentos (por exemplo, critérios de redação, seleção, testagem e reformulação de itens), assim como aspetos relacionados com a avaliação crítica de resultados e de modelos de análise de dados (Aikenhead & Ryan, 1992; Chen, 2006; Fives & Buehl, 2008; Lederman, et al., 2002; Lumpe, Haney, & Czerniak, 2000; Marín & Benarroch, 2009; Scantlebury, et al., 2001; Traver & García-López, 2007; Vázquez, Manassero, & Acevedo, 2006; Vilanova, et al., 2007, entre outros).

### **6.1.1 Características do questionário**

Ao contrário da entrevista, cuja utilização foi discutida no capítulo anterior, o questionário permite recolher dados de forma célere sobre um grupo alargado de sujeitos, facilitando a garantia do anonimato dos respondentes (Pardal & Correia, 1995). No entanto, ambos os processos de inquérito, questionário e entrevista, permitem recolher informações ricas e diversificadas, em formatos de resposta mais ou menos abertos.

A entrevista permite que o entrevistador adeque as questões em função da consecução dos objetivos pretendidos e em função da forma como o sujeito vai expressando os seus pensamentos, o que pode ter inequívocas vantagens, mas também torna difícil replicar o processo de questionamento. Por outro lado, o inquérito por questionário proporciona garantias de que as perguntas são colocadas de igual modo a todos os participantes, pelo que a sua qualidade tem de estar rigorosamente assegurada pela prévia validação do instrumento.

A validade de um questionário depende, entre outros aspetos, da qualidade da formulação de cada um dos itens, ou perguntas, ou seja, da sua precisão (Pardal & Correia, 1995; Quivy & Campenhoudt, 1992) e da possibilidade do conjunto desses itens, ou perguntas, cobrirem adequadamente todos os indicadores previamente definidos.

A construção de questionários envolve sempre fases prévias e exploratórias em que se assegura a delimitação ou construção dos conceitos que traduzem o que se pretende estudar. Nalguns casos a investigação inclui uma fase prévia de auscultação de sujeitos, que podem desde logo corresponder ao perfil traçado para integrar o grupo de indivíduos que será respondente do estudo principal.

#### ***Otimização do instrumento***

O propósito de abrangência máxima de um questionário deverá ser criteriosamente conciliado com a necessidade de evitar que o instrumento tenha uma extensão excessiva, ou um formato que o torne desagradável para os participantes, uma vez que estes aspetos podem reduzir a qualidade dos dados recolhidos (Cohen, Manion, & Morrison, 2007; Hill & Hill, 2009). Importa que seja recolhida apenas a informação considerada estritamente relevante para a investigação, fazendo-o da forma mais eficaz possível.

A literatura permite reconhecer a importância de otimizar a ordenação dos itens, pois esse aspeto pode condicionar o desempenho do respondente (Schwarz & Oyserman, 2001): assim, em termos

globais recomenda-se que os primeiros itens sejam acessíveis, agradáveis e permitam abordar explicitamente o tema da pesquisa; os itens que versem sobre um mesmo assunto devem ser agrupados e apresentados do geral para o particular; os itens relativos a temas sensíveis, que podem causar desconforto aos entrevistados devem ser colocados no final do questionário.

Importa também ponderar a inclusão de itens filtro que permitam evitar que os entrevistados sejam confrontados com perguntas que não se aplicam à sua situação (Krosnick & Presser, 2010).

O aspeto global de um questionário, nomeadamente o seu arranjo gráfico, o espaço de resposta, a natureza das notas de apresentação das finalidades do instrumento, bem como os agradecimentos finais, são também aspetos que devem ser cuidadosamente pensados na medida em que interferem na interação do investigador com o respondente (Pardal & Correia, 1995).

A literatura permite concluir que os processos cognitivos de resposta são complexos. O sujeito inquirido terá de começar por interpretar o texto do item e deduzir a sua intencionalidade. Seguidamente deverá integrar os seus conhecimentos e convicções para elaborar uma resposta, ou tomar decisões face às alternativas de resposta que lhe são apresentadas. Neste sentido alguns autores identificam quatro componentes no processo de resposta: (i) compreensão do item, (ii) mobilização de conhecimentos relevantes, (iii) utilização desse conhecimento para fazer julgamentos e, por fim, (iv) comunicação de uma resposta (por exemplo, Schwarz & Oyserman, 2001; Tourangeau, Rips, & Rasinski, 2000).

Dever-se-á concluir que o trabalho cognitivo de um respondente pode ser bastante complexo e as motivações que orientam esse seu esforço podem também ser bastante diversas e dificilmente controladas pelo investigador, nomeadamente, o desejo de autoexpressão, o desafio intelectual, a vontade de autocompreensão, o desejo ou a obrigação profissional de colaborar no processo de inquérito, ou ainda a intenção de agradar ao investigador.

Quando se verifica que as motivações inspiram um sujeito para executar as tarefas cognitivas necessárias à resposta de uma forma completa e imparcial, pode falar-se em *otimização do respondente* (Krosnick & Presser, 2010, p. 265). Em oposição, num processo de tipo *satisficing*<sup>1</sup> os sujeitos podem limitar-se a interpretar cada pergunta superficialmente, buscando somente dar uma resposta que pareça razoável ou facilmente defensável. Sem intencionalidade e interesse o

---

<sup>1</sup> Herbert Simon, Nobel de Economia em 1957, utiliza o termo *satisficing* para definir uma estratégia de decisão que permite atingir um objetivo de forma aceitável e rápida, mobilizando um mínimo de requisitos. Em oposição, a otimização, ou maximização, envolvem processos complexos, demorados e exigentes de estratégia e decisão.



respondente pode centrar-se em procurar na formulação do item um indício, ou sugestão, para orientar a sua resposta e, na impossibilidade de concretizar essa intenção, poderá optar por responder de forma completamente arbitrária.

Estes conceitos de *otimização* e *satisficing* aplicados aos respondentes são muito importantes quando se tomam decisões de *design* de questionários. Por exemplo, pode admitir-se que a probabilidade de ocorrer *satisficing* possa estar associada a três fatores de desajuste: o grau de dificuldade da tarefa que é solicitada aos respondentes, as suas capacidades e as suas motivações. As recomendações da literatura que têm vindo a ser discutidas permitem antever e minimizar a influência destes fatores, de modo a ser possível maximizar a motivação dos inquiridos e criar condições de inquérito que contribuam para melhorar a precisão das suas respostas (Krosnick & Presser, 2010; Schaeffer & Presser, 2003).

### ***Formatos de itens***

A seleção do formato dos itens de um questionário envolve ponderar os objetivos pretendidos e as características da população respondente. Neste processo consideram-se as potencialidades da natureza da informação que vai ser recolhida, o grau de dificuldade eventualmente percebido pelos participantes, bem como o trabalho de tabulação indispensável à posterior análise de dados.

A literatura fornece recomendações que permitem orientar um investigador na seleção dos formatos de itens mais adequados às particularidades do seu projeto de investigação e às suas destrezas de análise. Por exemplo, Pardal & Correia (1995) identificam, exemplificam e discutem as potencialidades de seis tipos de perguntas: *explícitas, índice, de facto, de ação, de intenção, de opinião* (p.60). Bryman (2008), por seu lado, opta por enumerar e caracterizar sete tipos distintos de perguntas: *factuais pessoais, factuais sobre os outros, factuais informativas, sobre atitudes, sobre convicções, sobre princípios e valores, sobre conhecimento* (p.238).

A formulação correta de itens, ou perguntas, é um aspeto decisivo para a investigação por questionário, existindo na literatura uma grande diversidade de recomendações, como por exemplo as seguintes: cada item deverá ser escrito de forma clara, com sintaxe e linguagem que sejam de fácil compreensão (evitando termos técnicos, jargões e gírias, ou palavras ambíguas); cada item deverá ter um significado específico e referir-se a um só objeto (evitando perguntas duplas); não devem existir itens tendenciosos, que encerrem juízos de valor, ou elementos que possam condicionar o rumo da resposta; deverão ser fornecidas instruções precisas de

preenchimento aos respondentes; os itens, ou perguntas, com enunciados que contêm negações devem ser evitados (Bryman, 2008; Cohen & Manion, 1994; Johnson & Christensen, 2008; Krosnick & Presser, 2010; Pardal & Correia, 1995; Schaeffer & Presser, 2003, entre outros).

Os itens de um questionário podem apresentar diversos formatos, tais como perguntas abertas ou fechadas, de resposta única ou de resposta múltipla, frases para completamento ou associação, entre outros, que podem ter vantagens e desvantagens específicas em função dos propósitos visados, ou das características dos inquiridos (Bryman, 2008; Cohen, et al., 2007; Pardal & Correia, 1995). Os itens que supõem respostas abertas dão maior liberdade ao participante. Nesse sentido podem fornecer dados mais ricos sobre a sua individualidade; porém também lhe exigem que dispense maior esforço na organização e escrita do seu pensamento, podendo, portanto, também contribuir para gerar respostas menos focadas ou muito incompletas.

Em oposição, os itens que supõem uma resposta fechada limitam o respondente a opções pré-definidas, embora alguns formatos (de leque aberto) admitam a possibilidade de serem acrescentadas alternativas pelo participante (Pardal & Correia, 1995). Estes itens são geralmente mais simples de responder, mas restringem a espontaneidade dos inquiridos, tornando muito difícil perceber se as respostas correspondem mesmo ao que os sujeitos efetivamente pensam, ou se surgiram de uma forma irrefletida (Kumar, 2005).

As respostas abertas fornecem, essencialmente, dados de natureza qualitativa que não são facilmente comparáveis e cuja análise exige processos interpretativos de análise de conteúdo. Por outro lado, os itens de resposta fechada facilitam a comparação das respostas dos sujeitos e prestam-se a processos de análise quantitativa de dados (Bryman, 2008). A articulação adequada de ambos os formatos pode permitir rentabilizar as potencialidades inerentes a cada um dos formatos e colmatar as suas limitações.

### ***Escalas de avaliação***

A utilização de escalas de atitudes, ou de opiniões, pode ser um recurso interessante na construção de itens ou perguntas de resposta fechada. Existem diversos modelos adaptados a objetivos específicos, como por exemplo escalas de ordenação, de intensidade e de apreciação (nomeadamente de tipo Likert, ou de diferencial semântico), de natureza unipolar ou bipolar (Johnson & Christensen, 2008; Pardal & Correia, 1995; Schaeffer & Presser, 2003).

As escalas de tipo Likert, construídas com base nos termos “concordo” e “discordo” (por exemplo, “concordo totalmente/ concordo /concordo pouco... discordo totalmente”) são, eventualmente,

as mais utilizadas em investigação educacional. Estas escalas são simples de construir e de adaptar a várias formulações de itens, permitindo avaliar constructos diversos, pelo que podem ser mantidas como formato único de resposta ao longo de um mesmo questionário, o que facilita a tarefa do respondente. No entanto, podem encontrar-se outras perspetivas na literatura da especialidade. Alguns autores consideram que pode existir aquiescência associada a este tipo de escalas e consideram preferível utilizar termos específicos para definir cada nível da escala, como por exemplo, “excelente / bom / sofrível/ mau/ péssimo”, ou “sempre / por vezes / raramente/ nunca” (Krosnick, 1999; Saris, Revilla, Krosnick, & Shaffer, 2010).

Independentemente da natureza da escala, o número de níveis é um aspeto que pode influenciar a qualidade dos dados. A revisão de literatura permitiu verificar que não há consenso acerca de qual o número de níveis adequado, concluindo-se que cada escala deverá ser definida em função da natureza dos itens, dos objetivos do inquérito e das características dos respondentes.

Na opinião de Hill & Hill (2009), quando se pretende obter uma atitude ou opinião utilizam-se geralmente as escalas de tipo Likert, com cinco níveis, ou escalas de diferencial semântico, que podem ser amplas, até nove níveis. Porém, salientam que as escalas excessivamente amplas podem tornar-se difíceis de utilizar, sendo exigentes em termos da definição do significado dos vários níveis pelo investigador, e em termos dos processos cognitivos de decisão dos respondentes. Importa ter presente que a avaliação de atitudes só será efetiva se os inquiridos compreenderem o significado dos vários níveis da escala e os utilizarem de forma criteriosa, uma vez que as ambiguidades comprometem a fiabilidade e a validade do processo.

Os pares dicotómicos de resposta são muito claros em termos de significado: “a favor/ contra” ou “concordo/ discordo”. Na prática, cada ponto que seja adicionado à dicotomia de uma escala será mais um ponto a interpretar e quanto mais interpretações forem necessárias, maior será a probabilidade de ocorrerem inconsistências de resposta ao longo do tempo, ou entre os vários respondentes. Alguns estudos concluíram que geralmente um respondente tem mais facilidade em utilizar escalas de três do que de sete pontos, podendo mesmo ter dificuldade em diferenciar com rigor mais de sete níveis de resposta, o que prejudica a qualidade dos dados. Por outro lado também se concluiu que escalas de tamanho muito reduzido podem ser problemáticas, pois o facto de serem limitadas pode impedir que os respondentes tenham possibilidade de encontrar uma alternativa que traduza as particularidades da sua resposta, o que, globalmente, também compromete a qualidade dos dados recolhidos (Krosnick, Judd, & Wittenbrink, 2005).

Uma escala dicotômica ou tricotômica deve ter descritores (rótulos verbais) em todos os níveis. Mas quando as escalas têm quatro ou mais níveis, pode tornar-se difícil encontrar descritores adequados para todos os pontos da escala, pelo que se opta por colocar palavras apenas nos extremos da escala. A tarefa de resposta poderá ser mais difícil se for apresentada uma escala apenas numérica, pois as palavras permitem esclarecer o significado dos pontos de escala, reduzindo assim a dificuldade de tomar uma decisão e contribuindo também para uniformizar interpretações (Krosnick & Presser, 2010; Saris, et al., 2010).

Vários autores recomendam que as escalas tenham menos de treze níveis, sugerindo que sete e cinco níveis, para escalas bipolares e unipolares, respetivamente, poderão ser extensões adequadas em termos de fiabilidade e validade (Hill & Hill, 2009; Krosnick & Presser, 2010). Os respondentes com maior nível de instrução, motivação ou conhecimento do tema estarão mais aptos para utilizar formatos de resposta baseados em escalas mais amplas (Hill & Hill, 2009). Na literatura existem diferentes argumentos acerca do número par ou ímpar de níveis numa escala.

Numa escala bipolar, a existência de um ponto médio (escala ímpar) pode significar “nem um, nem outro”, ambivalência ou ambiguidade, enquanto numa escala unipolar pode traduzir apenas uma posição moderada (Menold, Kaczmirek, & Hoffmeyer-Zlotnik, 2009). Perante um número ímpar, muitos inquiridos têm tendência em escolher o valor intermédio como a opção mais fácil, ou mais segura. Esta postura aumenta o efeito de *satisficing* e contribui para enviesar os resultados. Por outro lado, na ausência de um ponto médio os entrevistados podem tender a selecionar aleatoriamente um dos pontos moderados da escala, o que também prejudica a qualidade das respostas recolhidas (Hill & Hill, 2009; Krosnick, et al., 2005). Em síntese, conclui-se que significado epistemológico do ponto médio de uma escala deve ser bem claro para investigador (Tsang, 2012) para que pondere a sua pertinência face à natureza do estudo.

Chomeya (2010) averiguou empiricamente a adequação de escalas de tipo Likert de 5 ou 6 níveis para estudar atitudes e motivações de sujeitos. Concluiu que a escala com 6 níveis permitia maior discriminação de respostas e conclusões estatisticamente mais robustas. Mas, também viu que a escala maior colocava mais dificuldades de decisão (proporciona 3 níveis de acordo e 3 níveis de desacordo) e exigia mais tempo de resposta aos inquiridos. Noutro estudo Chang (1994) comparou a adequação de escalas de tipo Likert de 4 e 6 níveis, concluindo que a escala maior proporcionava resultados estatísticos mais robustos. O autor salientou que utilizou uma amostra homogénea e altamente especializada (165 estudantes de pós-graduação), considerando a escala de 4 níveis seria mais vantajosa para amostras heterogéneas, visto uma escala maior aumentar a

possibilidade das pontuações intermédias decorrerem mais dos padrões individuais de resposta do que das diferenças de opinião dos inquiridos.

Em síntese, verifica-se que a revisão de literatura proporciona perspectivas diversas acerca do número de níveis a considerar nas escalas de tipo Likert. Ponderando os vários argumentos, julga-se que as escalas bipolares, com um número par de níveis (sem ponto médio), podem ser adequadas para os propósitos do estudo, admitindo-se utilizar uma escala com 4 níveis para inquirir amostras heterogéneas de respondentes e uma escala de 6 níveis quando os inquiridos formarem um grupo mais homogéneo e especializado.

### ***Importância de pré-teste***

Segundo vários autores (como por exemplo, Foddy, 1996; McNeill & Chapman, 2009; Quivy & Campenhoudt, 1992), antes de proceder à administração de um questionário é muito importante aplicá-lo a um grupo reduzido de respondentes com características semelhantes àquele que se deseja inquirir na investigação.

Esta etapa, muitas vezes designada *pré-teste* ou *estudo-piloto*, decorre de uma exigência de precisão (Pardal & Correia, 1995) e não deve ser negligenciada. Problemas com a formulação das questões, ou com a sua análise, podem ser detetados nesta fase e corrigidos a tempo da investigação principal. Um estudo piloto pode, por exemplo, revelar se um enunciado é, ou não, facilmente compreendido pelos sujeitos, ou se existem aspetos suscetíveis de influenciar o curso das suas respostas, em virtude de existirem formulações que suscitem reações afetivas, ou ideológicas fortes.

Os dados recolhidos num pré-estudo devem ser, portanto, cuidadosamente analisados, buscando fragilidades de resposta que sejam decorrentes da inconsistência dos itens. Para além de problemas de formulação, um pré-teste pode revelar problemas gráficos, ou desajustes de espaço para a recolha de respostas. Pardal & Correia (1995) salientam que as anotações de um inquirido *são muitas vezes elucidativas ajudando à (re)estruturação de uma ou outra questão* (p.64). Ainda segundo estes autores, se num pré-teste surgir uma percentagem de respostas “não sei” superior a cinco por cento significa que há necessidade de identificar as causas e tentar resolver o problema da falta de respostas efetivas. A análise dos resultados de um estudo piloto permite que o investigador finalize a construção do questionário que assim fica pronto para ser aplicado na investigação propriamente dita, muitas vezes designada por estudo principal por oposição a esta etapa prévia (McNeill & Chapman, 2009).

### 6.1.2 Questionários de investigação em didática de ciências

O aprofundamento da compreensão dos processos de construção de questionários não poderia dispensar a análise de exemplos de relatos metodológicos relativos à construção, validação e aplicação deste tipo de instrumentos, bem como de análise da validade dos seus resultados.

Para seleccionar exemplos que pudessem ser efetivamente relevantes para as características do presente estudo estabeleceram-se os seguintes critérios, sucessivamente mais específicos, orientadores da seleção de textos publicados na literatura de investigação em didática de ciências: investigações centradas na educação em ciências; instrumentos orientados para aceder ao pensamento de professores; estudos que envolveram constructos de natureza multidimensional; exemplos relativos a instrumentos que tiveram reconhecido impacto na comunidade científica.

Valorizou-se a atualidade dos estudos, mas também, de igual modo, a possibilidade da revisão permitir reconstruir uma linha de continuidade histórica, envolvendo a reutilização ou a transformação de exemplos de questionários, pesquisando as razões subjacentes ao aparecimento de propostas de melhoramento.

Pretendeu-se analisar diferentes opções de construção de itens e de formatos de resposta, nomeadamente formato de resposta aberta e formato de resposta fechada, diferentes formatos de escalas, modelos de resposta única (MRU) e modelos de resposta múltipla (MRM), bem como aspetos de natureza qualitativa e quantitativa inerentes aos processos de análise dos dados.

Apresenta-se, em seguida, uma breve revisão de literatura relativa a alguns exemplos de questionários, privilegiando a ordenação cronológica dos estudos. Por fim uma síntese com os contributos considerados revelantes para a construção de QPEPC.

#### ***Análise de exemplos***

##### **Views on Science-Technology-Society**

O questionário *Views on Science-Technology-Society* (VOSTS) foi desenvolvido por Aikenhead, Fleming e Ryan em 1987 e, posteriormente reajustado (Aikenhead & Ryan, 1992). Trata-se de um instrumento que tem por base uma taxonomia de tópicos de natureza ciência-tecnologia-sociedade (CTS), abrangendo definições de ciência e tecnologia, interações ciência, tecnologia e sociedade, sociologia externa e interna da ciência e também natureza do conhecimento científico.

Cada item apresenta uma descrição de uma situação que levanta um problema de cariz CTS específico, esperando-se que este gere uma atitude no respondente; perante uma lista de 5 a 13 alternativas, que traduzem diferentes posições, o sujeito deve ponderar todas as opções e seleccionar apenas aquela que considere representar a sua forma de pensar. Trata-se, portanto, de um instrumento baseado num modelo de resposta única (MRU), o qual possui um total de 18 itens, supondo que o respondente tenha de ponderar um total de 114 afirmações para responder de forma completa ao questionário.

O processo de desenvolvimento do questionário VOSTS teve por base um longo período empírico (seis anos), envolvendo inquéritos por questionários (com resposta fechada baseada em escalas de tipo Likert, de resposta aberta, e de escolha múltipla), bem como entrevistas individuais a um largo conjunto de participantes. Os resultados desses processos de inquérito suportaram a redação das afirmações de cada item do questionário VOSTS e asseguraram a sua validade (Aikenhead & Ryan, 1992).

A larga aplicação deste questionário permitiu que os autores identificassem diferentes padrões de resposta em respondentes. Aikenhead & Ryan (1992) defendem que o questionário VOSTS teve um carácter inovador, devido a dois aspetos essenciais: pelo facto de este instrumento não ter um pendor psicométrico e pelo facto de os itens de VOSTS terem sido empiricamente construídos.

Relativamente ao primeiro aspeto, os autores salientam que convencionalmente os questionários eram concebidos para apurar se as respostas eram corretas ou incorretas, ou que dimensão apresentavam em escalas de tipo Likert, de modo a desenvolver análises paramétricas para determinar diferenças estatisticamente significativas (por exemplo, entre grupos de participantes, entre as administrações de pré-teste e de pós-teste do instrumento, ou entre um conjunto de sujeitos e a sua população). A grande diferença que encontramos no questionário VOSTS é que as ideias dos sujeitos são recolhidas sem recorrer a pontuações numéricas.

Quanto ao segundo aspeto, destaca-se o facto de as alternativas de resposta a um item de VOSTS não decorrerem de um ponto de vista teórico, nem das perspetivas do investigador. As alternativas decorrem de uma recolha empírica de pontos de vista de alunos. Os autores consideram que esta mudança de ênfase tem implicações favoráveis ao nível da validade do instrumento.

O questionário VOSTS foi amplamente aplicado e criticamente apreciado nos anos seguintes à sua divulgação. Este questionário tem servido de referência para muito investigadores, pelo que os

itens têm sido traduzidos, selecionados ou adaptados com vista à sua utilização em diferentes contextos culturais, ou para inquirir diferentes grupos de sujeitos, nomeadamente alunos, de ensino superior e não superior, ou mesmo professores.

O questionário VOSTS tem servido de ponto de partida para vários investigadores construírem novos instrumentos, ou estudarem novos modelos de resposta que permitem o tratamento estatístico dos dados (por exemplo, Botton & Brown, 1998; Bradford, Rubba, & Harkness, 1995; Canavarro, 1996; Guimarães & Tomazello, 2004; Mbajjorgu & Ali, 2003; Vieira, 2003; Zoller, Donn, Wild, & Beckett, 1991).

### **Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia y Sociedad**

No contexto espanhol, em 1992, Acevedo Díaz no âmbito de uma investigação sobre os valores, atitudes e opiniões sobre ciência de professores em formação inicial, concebeu um questionário que foi denominado *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia y Sociedad* (COCS). Este instrumento é constituído por 20 enunciados, organizados em 6 blocos temáticos relativos a aspetos de sociologia e epistemologia das ciências (Acevedo, 1994).

Neste questionário os respondentes são confrontados com afirmações – umas expressas de forma positiva e outras de forma negativa – que devem avaliar, expressando o seu grau de concordância numa escala de tipo Likert com 6 níveis: (1) *totalmente de acordo*; (2) *bastante de acordo*; (3) *algo de acordo*; (4) *algo contra*; (5) *bastante contra*; (6) *totalmente contra*. Prevê-se que os sujeitos possam também acrescentar os comentários que considerem oportunos.

Para efeitos de análise estatística dos resultados, as respostas foram agrupadas em três categorias, “acordo” (posições 1 e 2), “sem tendência clara” (posições 3 e 4) e “desacordo” (posições 5 e 6). Este processo permitiu apurar as percentagens de respostas favoráveis e de respostas desfavoráveis para cada um dos seis blocos temáticos.

Num estudo posterior (Acevedo & Acevedo, 2002) foram entrevistados 24 de 95 futuros-professores que previamente haviam respondido a COCS (assegurando-se que esse grupo era estatisticamente representativo da amostra total dos respondentes). A comparação dos resultados obtidos – caracterização de crenças acerca da natureza da ciência e do conhecimento científicos – permitiu concluir que embora as entrevistas tenham proporcionado um conhecimento mais detalhado sobre o pensamento dos professores, não são distintas das que foram obtidas através de COCS, o que salienta as potencialidades destes instrumentos na



investigação educacional, especialmente quando se pretende inquirir um elevado número de indivíduos.

### **Protocolo de Actitudes relacionadas com la Ciencia**

Também no contexto cultural espanhol, mas no âmbito de outra linha de investigação – estudo de atitudes relacionadas com a ciência – Vázquez & Manassero (1997) elaboraram o questionário *Protocolo de Actitudes relacionadas com la Ciencia* (PAC) composto por 50 frases simples destinadas a serem avaliadas pelos professores através de uma escala de Likert de cinco pontos. Estes autores reconheceram, alguns anos mais tarde, que a simples soma das pontuações que os sujeitos atribuíram a cada frase não se revelava uma boa opção para estudar atitudes, pois *difícilmente as diferentes alternativas teriam o mesmo valor atitudinal* (Acevedo, Acevedo, Manassero, & Vázquez, 2001; Manassero & Vázquez 2002).

### **Teacher's Belief About Science-Technology-Society**

No início dos anos 1990 foi desenvolvido o questionário *Teacher's Belief About Science-Technology-Society* (TBA-STs) (Rubba & Harkness, 1993). Este instrumento foi desenhado para investigar crenças de professores sobre temas CTS, mas com o propósito específico de aferir mudanças globais no pensamento de professores que frequentavam determinados programas de formação.

Este instrumento tem 16 itens de escolha múltipla; para cada item disponibilizam-se 3 alternativas de resposta que correspondem a afirmações que haviam sido previamente confirmadas por um painel de juízes como pertencendo a diferentes categorias: “adequada”, “plausível” e “ingénua”.

Para efeitos de análise de dados, os autores fizeram corresponder às categorias “adequada”, “plausível” e “ingénua” as pontuações 3, 2 e 1, respetivamente. Através deste sistema obtinham resultados globais expressos num valor que traduzia a soma das pontuações dos vários itens.

Partindo da estratégia metodológica adotada em TSA-STs, os autores sugeriram que as afirmações do instrumento VOSTS pudessem ser também pontuadas, bastando para tal que as alternativas fossem previamente categorizadas por um painel de juízes. Desse modo, as pontuações obtidas em VOSTS permitiriam que fossem desenvolvidos procedimentos de estatística inferencial (Rubba & Harkness, 1996).

Na sequência desta proposta, Vázquez & Manassero (1999) reconheceram que a pontuação das alternativas de VOSTS correspondia a um avanço interessante, pois possibilitava uma análise nova e mais rica dos dados obtidos com esse questionário. No entanto, os autores também demonstraram que a proposta encerrava alguns inconvenientes, pois permitia obter pontuações finais iguais para padrões de resposta muito diferentes.

Através de processos matemáticos Vázquez & Manassero (1999)concluíram que este problema de validade poderia ser superado se o sistema de pontuação dessas três categorias de resposta se baseasse num modelo mais discriminatório de pontuações: 3,5 – “adequada”, 1 – “plausível” e 0 – “ingénua”. Sugeriram ainda a possibilidade do questionário VOSTS comportar uma adaptação para suportar um modelo de resposta múltipla (MRM). Ou seja, sugeriram que a resposta ao questionário VOSTS envolvesse a avaliação de todas as afirmações de cada item, recorrendo a uma única escala de classificação, na qual os entrevistados deveriam situar-se para expressar a sua opinião. Estes autores defenderam que, deste modo, cada item VOSTS forneceria um conjunto de dados que permitiria apurar melhor a atitude global de cada um dos respondentes sobre o tema.

### **Questionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad**

Entre 1995 e 2003, ao longo de várias etapas metodológicas e capitalizando a análise crítica das virtudes e das limitações que foram sendo identificadas em vários instrumentos como VOSTS, TBA-STs, PAC e COCS, Vázquez & Manassero desenvolveram um novo questionário baseado num modelo de resposta múltipla (MRM) que designaram *Questionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad* (COCTS) (Manassero, Vázquez , & Acevedo, 2004; Vázquez, Acevedo, Manassero, & Acevedo, 2006). De certo modo este novo instrumento poderá considerar-se uma adaptação à realidade cultural espanhola de itens de VOSTS e TBA-STs (Acevedo, et al., 2001).

O questionário COCTS contém um total de 100 itens, contabilizando um total 623 afirmações como alternativas de resposta, que refletem diferentes crenças e atitudes sobre a natureza da ciência a partir de uma perspectiva CTS ampla. Em alguns estudos, os autores referem ter utilizado apenas alguns dos itens de COCTS (Vázquez, Acevedo, et al., 2006).

Todos os itens de COCTS possuem o seguinte formato: um pequeno texto, que coloca um problema a respeito do qual se pretende conhecer a atitude dos sujeitos; segue-se um conjunto de afirmações (média de 7 por item) que oferecem um leque de diferentes posições face ao problema; existem sempre 3 opções fixas que permitem ao respondente invocar motivos para

não selecionar nenhuma das alternativas de resposta sugeridas, (“não compreendo a questão”, “não sei o suficiente sobre o tema para selecionar uma opção”, ou “nenhuma das opções corresponde à minha opinião”).

Para ultrapassar as dificuldades que se atribuem ao MRU adotado em outros instrumentos, o questionário COCTS solicita que o respondente exprima o seu grau de concordância para cada uma das afirmações que servem de alternativas de resposta, utilizando uma escala de diferenciação semântica 1 a 9 pontos: desde um grau de acordo baixo (de 1 a 3), a um grau de acordo médio (de 4 a 6), até um grau de acordo máximo (7 a 9). À semelhança do que fora feito em TBA-STS, as alternativas de resposta foram previamente categorizadas por um painel de juízes em “adequada”, “plausível” ou “ingénua” (Vázquez, Manassero, & Acevedo, 2005).

A análise quantitativa dos dados de COCTS assenta em processos estatísticos complexos (Marín & Benarroch, 2009) envolvendo cálculo de índices para cada alternativa de resposta, por categoria (adequada, plausível e ingénua), por item, ou para todo o questionário. A obtenção dos resultados finais decorre de um processo misto que envolve os *aspectos quantitativos globais do grupo (as estatísticas descritivas da amostra aplicada a todos os itens)*, bem como os *aspectos mais específicos e qualitativos (diagnóstico individual, pontuações de frases e crenças alternativas)* (Vázquez, Acevedo, et al., 2006, p. 9).

### **Views of Nature of Science Questionnaire**

Numa perspetiva metodológica um pouco diferente das que têm vindo a ser analisadas, os investigadores Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, no final dos anos 1990, desenvolveram o instrumento *Views of Nature of Science Questionnaire* (VNOS).

A equipa de autores assumiu pretender distanciar-se, em termos de pressupostos e de formatos, de outros questionários baseados em respostas fechadas e de escolha múltipla, por considerarem que esse tipo de instrumentos era inadequado para estudar o pensamento de alunos, ou de professores, acerca de aspetos de natureza da ciência, ou de ensino e aprendizagem em geral.

O instrumento VNOS assenta numa postura interpretativa, que se opõe à possibilidade de classificar respostas como “adequadas”, ou “inadequadas”, ou mesmo somar pontuações para obter resultados numéricos (Lederman, et al., 2002, p. 511).

A versão final do questionário VNOS é formada por 10 perguntas abertas que os sujeitos devem responder livremente e de forma tão completa quanto possível, contendo ainda algumas subperguntas orientadas para obter respostas mais focadas e detalhadas.

O tratamento dos dados obtidos através de VNOS implica a interpretação qualitativa das respostas abertas, o que supõe processos de análise de conteúdo que são muito demorados e trabalhosos (Chen, 2006; Lederman, et al., 2002). Para além desta exigência metodológica os autores acrescentam a recomendação de acompanhar a recolha das respostas escritas com a realização de entrevistas a alguns dos respondentes, de modo a esclarecer ambiguidades, avaliar os significados que os entrevistados atribuam a termos e frases chave, ou, ainda, explorar as linhas de pensamento dos sujeitos.

### **Views on Science and Education Questionnaire**

Considerando um largo acervo bibliográfico sobre as vantagens e desvantagens associadas ao uso de instrumentos de inquérito que nas duas últimas décadas foram desenvolvidos para estudar perspectivas de professores e de alunos, de âmbito CTS, ou acerca da natureza das ciências (NOS - *Nature of Science*) a investigadora Sufen Chen (2006) apresenta um estudo orientado para a construção do questionário *Views on Science and Education Questionnaire* (VOSE).

A investigadora assume a intenção de criar um recurso investigativo válido, significativo e prático que permita caracterizar concepções e atitudes de sujeitos (professores, alunos, ou outros indivíduos) acerca da natureza da ciência, tanto a um nível local – por exemplo em etapas de formação – como em estudos de larga escala, com a ambição de servir de base comum para comparar resultados obtidos com amostras de grande dimensão.

Chen começou por aplicar o instrumento VOSTS a professores, entrevistando-os em seguida, de modo a tentar identificar eventuais problemas associados aos processos de resposta. Concluiu, que alguns itens VOSTS deveriam ser revistos, na medida em que os entrevistados relataram dificuldades relacionadas com o que entenderam ser generalizações abusivas, ambiguidades ou sobreposições. Verificou também que os conhecimentos de alguns professores os levavam a ter opiniões combinadas, ou seja, respostas que envolviam mais do que um item de resposta e, por isso, não poderiam ser adequadamente expressas através de um modelo de resposta única (MRU) (Chen, 2006).

A investigadora reformulou alguns dos itens de VOSTS de modo a tentar ultrapassar os problemas detetados, no entanto, muitos dos itens do questionário VOSE foram formulados essencialmente a partir dos de VOSTS; outros itens foram gerados a partir de enunciados recolhidos no estudo empírico e, outros ainda partindo da literatura.

A autora considerou que o sofisticado esquema de pontuação para análise dos itens VOSTS concebido por Vázquez & Manassero (1999) seria adequado e capaz de produzir dados que poderiam ser usados para estatística inferencial. Assim, similarmente, decidiu que VOSE assentaria num modelo de resposta múltipla (MRM).

A versão final de VOSE contém 15 itens, com 3 a 9 alternativas de resposta, num total de 85 frases. A maioria das afirmações que constituem as alternativas de resposta começam por “sim”, ou por “não”, seguindo-se uma razão que indica uma posição filosófica. Os respondentes são orientados para lerem todas as afirmações antes de as classificarem individualmente através de uma escala de tipo Likert com cinco níveis: “total desacordo”, “desacordo”, “incerto”, “acordo”, “total acordo”.

As duas últimas questões de VOSE têm a particularidade de serem baseadas numa história que envolve dois cientistas, dando assim um contexto de pensamento aos sujeitos inquiridos.

### **Beliefs About Reformed Science Teaching and Learning**

O questionário *Beliefs About Reformed Science Teaching and Learning* (BARSTL) insere-se numa linha de investigação um pouco diferente das anteriores. Trata-se de um instrumento que foi concebido por Sampson & Benton (2006) para estudar qual a conformidade das crenças dos professores acerca do ensino e da aprendizagem com recomendações recentes para o ensino das ciências.

O questionário BARSTL é composto por 32 itens relativos a 4 dimensões: *como se aprende sobre ciência; design e Implementação da aula; características dos professores e do ambiente de aprendizagem; natureza do currículo de ciências.*

Para cada uma destas dimensões existem 8 itens, sendo metade formulados numa perspetiva considerada inovadora de educação científica, e os outros numa perspetiva considerada tradicional.

Os professores devem responder ao questionário indicando o seu grau de concordância com cada uma das frases que constituem o item de resposta, usando uma escala de resposta tipo Likert com quatro níveis: *discordo totalmente*, *discordo*, *concordo*, e *concordo totalmente*.

Para efeitos de tratamento estatístico, os termos da escala correspondem às pontuações 1, 2, 3 e 4, respetivamente, quando as frases que representam uma perspetiva reformada do ensino de ciências; quando as frases representam uma perspetiva tradicional de ensino, a correspondência das pontuações 1, 2, 3 e 4 é feita no sentido inverso. Assim, em termos de resultados totais, a gama de pontuações possíveis oscila entre 32 e 128 pontos, com as pontuações mais altas a refletirem conceções de ensino e de aprendizagem mais consistentes com o movimento de reforma em curso para a educação em ciências (Sampson & Benton, 2006, p. 10).

### **Cuestionario de Opciones Múltiples sobre la Visión de Ciencias**

Mais recentemente, Marín & Benarroch (2009) desenvolveram o instrumento *Cuestionario de Opciones Múltiples sobre la Visión de Ciencias* (COMVDC). Trata-se de um questionário que pretende ser breve, para que possa ser aplicado em aulas. Assume-se como uma ferramenta didática para utilizar em contextos de formação de professores, propondo-se como representativo dos conteúdos sobre natureza de ciência que os professores devem conhecer.

A versão final do instrumento apresenta 40 itens com a seguinte estrutura: apresenta-se uma afirmação, problema, ou pergunta, com uma formulação muito breve, seguida de 3 alternativas de resposta, das quais o respondente deverá escolher apenas aquela que melhor traduz o seu ponto de vista.

Considerando a natureza das diferentes alternativas apresentadas, os autores admitem que este modelo de resposta única (MRU) permite *caraterizar sujeitos com tendências construtivistas, racionalistas ou empiristas* (Marín & Benarroch, 2009, p. 93).

Face aos questionários COCTS e VOSTS, este instrumento é mais simples e possibilita uma aplicação menos demorada; o tratamento estatístico das respostas proposto no modelo de análise dos dados deste questionário recorre a cálculos simples para obter índices que se destinam a avaliar os itens ou o seu conjunto.

### 6.1.3 Síntese de contributos da literatura

A adequação do formato de inquérito é um dos aspetos mais importantes numa investigação. Neste sentido relembra-se o estudo que Aikenhead (1988) realizou há mais de duas décadas, por se considerar que continua muito pertinente. Nesse trabalho o autor analisou a adequação de métodos diferentes para avaliar atitudes CTS e comparou resultados obtidos através de itens de questionários de escolha múltipla, perguntas abertas (obtendo frases curtas como resposta) e entrevistas semiestruturadas. Globalmente concluiu que a ambiguidade era superior quando se utilizavam questionários clássicos, baseados em escalas de Likert, e menor quando se recorria a entrevistas.

No entanto, Aikenhead (1988) salientou que existiam vantagens associadas à maior facilidade de utilização dos questionários, reconhecendo as potencialidades que estes instrumentos possuem no caso de conterem itens empiricamente situados, ou seja, serem formados por itens cuja construção teve por base o ponto de vista dos sujeitos, *em vez de dependerem exclusivamente de posturas filosóficas de educadores de ciências* (p. 607).

Conclui-se que as referências analisadas nesta secção corroboram as conclusões deste autor e a verdade é que, globalmente, os investigadores sempre ponderam vantagens e desvantagens associadas à escolha de entrevistas ou questionários como instrumentos de inquérito.

Em termos gerais destacam-se as potencialidades das entrevistas, mas reconhece-se que se trata de uma técnica bastante dispendiosa em termos de tempo de aplicação e de esforço de análise, pelo que a sua utilização fica geralmente limitada a estudos que envolvem um pequeno número de respondentes (Acevedo & Acevedo, 2002; Acevedo, et al., 2001; Wilkinson & Birmingham, 2003) ou, desejavelmente, o estudo dispõe de uma equipa alargada de investigadores.

A opção pela utilização do questionário está geralmente associada ao facto deste tipo de instrumento ser mais fácil de aplicar do que a entrevista, permitir economizar tempo de aplicação, poder envolver conjuntos mais amplos de respondentes e suportar modelos de resposta e de análise diversificados, nomeadamente o desenvolvimento de análises estatísticas robustas (Vázquez, Manassero, et al., 2006).

Os questionários baseados em modelos de resposta múltipla (MRM), que são formados por alternativas de resposta empiricamente situadas, ou seja, cuja formulação teve por base pesquisas qualitativas prévias – recolhendo o discurso dos indivíduos e mobilizando-as para construir as asserções de inquérito – surgem como uma opção metodológica que reúne alargado

consenso na literatura e é considerada especialmente válida (Acevedo & Acevedo, 2002; Aikenhead, 1988; Aikenhead & Ryan, 1992; Chen, 2006; Marín & Benarroch, 2009, entre outros), particularmente quando a análise de dados combina vantagens de metodologias qualitativas e quantitativas.

A importância de realizar abordagens empíricas no processo de construção dos itens de um questionário decorre do facto de esta etapa permitir adequar a formulação dos itens ao discurso e à forma de organizar o pensamento dos respondentes.

Deste modo pode minimizar-se o erro de admitir que os investigadores e os respondentes compreendem os enunciados dos itens e das alternativas de resposta de uma mesma forma (Aikenhead & Ryan, 1992; Vázquez, Manassero, et al., 2006). Na verdade uma igual compreensão acontecerá muito raramente e apenas quando os destinatários dominam a formulação teórica da literatura de didáctica.

Assim, sempre que os enunciados dos itens e suas das alternativas de resposta (AR) decorrem da mobilização de conhecimento expresso na literatura da especialidade, ou unicamente do discurso do investigador, será de prever que a ambiguidade seja elevada entre os respondentes e a validade dos resultados acabe por ficar seriamente comprometida.

Pode também considerar-se que algumas vezes a construção dos questionários assenta em preconceitos filosóficos dos investigadores, de tal modo que os resultados acabam por traduzir-se na atribuição de certos rótulos aos respondentes (como por exemplo empirista, relativista, ou indutivista) o que, muitas vezes, não passará de um artefacto do próprio instrumento, não sendo, portanto, uma representação fiel das ideias dos entrevistados (Lederman, et al., 2002).

Para além destes aspetos, existem ainda problemas associados ao uso inadequado das escalas, os quais podem comprometer a validade de alguns questionários padronizados.

Salientam-se estes problemas na medida em que os mesmos têm sido algumas vezes mobilizados para fundamentar posições de descrédito face ao uso de questionários e respetivas análises quantitativas de dados, com conseqüente apologia da exclusividade das metodologias qualitativas, apenas suportadas por entrevistas, questionários abertos, observação participante, ou investigação ação. Discorda-se deste ponto de vista, embora se reconheça que a investigação qualitativa é uma abordagem adequada para aceder a processos de pensamento dos sujeitos.



A revisão de literatura anteriormente apresentada permitiu refletir sobre vantagens e desvantagens associadas aos modelos de resposta única (MRU) e aos modelos de resposta múltipla (MRM) de itens de questionários.

Concluiu-se que um modelo de resposta única (MRU) tem a desvantagem de não permitir utilizar toda a informação das opções de resposta, perdendo-se a opinião que os respondentes possam ter acerca das opções que não selecionam (Marín & Benarroch, 2009; Vázquez, Manassero, et al., 2006).

Por outro lado, também não fica excluída a possibilidade dos inquiridos possuírem ideias que resultem da combinação de várias alternativas de resposta (AR) propostas, o que gera dificuldades de resposta e envia os resultados (Chen, 2006; Lederman, et al., 2002).

Por outro lado, concluiu-se que os questionários com um modelo de resposta múltipla (MRM) utilizam, muitas vezes, formatos de resposta que envolvem escalas (de tipo Likert, ou de diferencial semântico), cujo uso deve ser bem ponderado, de modo a excluir a possibilidade de ocorrerem as seguintes dificuldades:

- muitas vezes não está devidamente assegurada a capacidade de um item (ou AR) representar adequadamente os constructos que se pretendem avaliar (Acevedo, et al., 2001), pelo que a sua pontuação não tem valor investigativo;
- outras vezes, a imprecisão decorre do facto de se obterem resultados globais procedendo à soma direta das pontuações de itens que representam diferentes dimensões do constructo que se pretende estudar, ficando impossível de apurar o rigoroso significado dessa pontuação final (Gardner, 2006).

A revisão da literatura permite concluir que estes problemas associados ao formato dos itens e uso de escalas podem e devem ser metodologicamente evitados se forem tidos em conta os seguintes aspetos:

- por um lado, garantindo uma sólida definição do constructo e da validade dos itens e das suas AR;
- por outro, assegurando que as eventuais somas de pontuações diretas respeitam a unidimensionalidade, ou seja, garantam que cada dimensão esteja a ser avaliada de forma independente.

Por exemplo, no modelo de resposta múltipla adotado em COCTS as escalas fornecem pontuações indiretas. Nesse caso, verifica-se que um mesmo nível pode corresponder a pontuações diferentes em função da categoria a que alternativa de resposta pertence, pelo que a sua contribuição para a avaliação global se torna mais precisa (Acevedo, et al., 2001). Também se verifica que esse modelo de análise recorre ao cálculo de índices para apurar os contributos parciais de cada alternativa, item ou categoria.

Um modelo de resposta múltipla (MRM) pode parecer mais difícil de utilizar pelo respondente do que um modelo de resposta única (MRU). No entanto, salienta-se que num MRU, o processo de resposta requer a leitura cuidadosa de todas as AR e, em seguida, um processo exigente de comparação e seleção que permita encontrar a resposta única e adequada.

Em contrapartida, num MRM, o processo de pontuar as AR numa escala liberta um pouco o respondente dos processos detalhados de comparação das AR, o que pode contribuir para tornar a tarefa de resposta mais fácil do que num MRU (Vázquez & Manassero, 1999).

Em síntese, concluiu-se que a utilização de questionários com itens empiricamente situados e validados por especialistas reúne alargado consenso na literatura.

Conclui-se também que um MRM se revela mais vantajoso em termos de riqueza de dados e de validade. Não existindo consenso acerca da natureza das escalas de pontuação (nomeadamente, número de níveis) caberá aos investigadores decidir, ponderando os prós e contras que têm vindo a ser descritos, consoante as características do estudo em causa.

O tratamento quantitativo dos dados permite obter resultados interessantes e válidos. No entanto exige que as opções matemáticas considerem a natureza dos dados e os fundamentos teóricos que estão subjacentes ao conjunto das variáveis (itens ou alternativas de resposta).

## 6.2 DEFINIÇÃO DO *DESIGN* DO QUESTIONÁRIO

O *Questionário do perfil de ensino do professor de ciências* (QPEPC) visa recolher dados que permitam caracterizar o *Perfil de ensino de professores de ciências* (PEPC). Nesse sentido impõem-se dois requisitos essenciais para o *design* deste instrumento: pertinência face à natureza multidimensional do conceito PEPC e adequação face às características dos respondentes.

O primeiro requisito supõe que a concetualização de PEPC, apresentada no capítulo 4, seja tomada como referência principal, tanto na organização do instrumento como na elaboração dos itens. No que respeita ao segundo requisito, impõe-se que os resultados empíricos apurados e descritos no capítulo 5 sejam utilizados tanto para tomar decisões relativas à estrutura do questionário, como para garantir que este possua itens de inquérito empiricamente situados.

Para assegurar a validade dos resultados obtidos através QPEPC, a construção do instrumento deverá envolver dois processos de validação empírica: validação de itens por especialistas e pré-teste com professores. Estes processos de validação supõem que sejam construídas versões provisórias do questionário, adaptadas a cada uma das situações de inquérito.

Para facilitar a identificação das diferentes versões de questionários que vão ser construídos durante esta abordagem empírica, optou-se pelos seguintes critérios de notação: a sigla QPEPC será utilizada para referir a versão final do questionário que se pretende construir nesta etapa empírica da investigação; por questões práticas, as versões provisórias utilizadas nos processos de validação, a submeter ao painel de especialistas e a versão posterior a ser submetida a uma amostra de professores de ciências, serão identificados por QPEPCp1 e QPEPCp2, respetivamente.

A construção de QPEPC articula-se com as etapas metodológicas anteriores deste estudo, como já foi diversas vezes referido. Particularmente, no que respeita à construção do conceito PEPC (capítulo 4), aos resultados empíricos que permitiram a sua consolidação (capítulo 5), bem como aos contributos de literatura sobre construção e utilização de questionários na educação em ciências que foram analisados na primeira secção deste capítulo.

Recorde-se que a definição teórica do conceito PEPC antecedeu e orientou a realização das entrevistas a professores, cuja análise de conteúdo contemplou as duas seguintes dimensões: dimensão I - *orientações para o ensino secundário de ciências*; dimensão II - *condições de afetam o desempenho dos professores de ciências*. A primeira dimensão, de natureza dedutiva, decorreu do conceito PEPC; a segunda, de natureza mista, para além das referências teóricas também

emergiu do discurso dos professores (no que respeita à subcategorias), revelando as concepções pessoais e as percepções de contexto dos respondentes, as quais sendo suscetíveis de influenciar as suas decisões pessoais e profissionais podem condicionar as características do seu perfil de ensino.

Considerando que os dados recolhidos em cada uma das duas dimensões de análise de conteúdo das entrevistas se revelam pertinentes face ao objetivo de caracterizar perfis de ensino de professores de ciências, justifica-se que o QPEPC contemple blocos temáticos de inquérito distintos e ajustados à diferente natureza e estatuto desses dados.

### 6.2.1 Planificação do questionário

A estruturação do questionário envolve a definição das secções do instrumento e do formato dos seus itens, de modo a garantir que a recolha dos dados sirva os objetivos pretendidos.

Os cuidados de estruturação visam evitar que os respondentes se sintam desconfortáveis face à estrutura do instrumento ou às suas solicitações de inquérito. Por exemplo, importa evitar a apresentação precoce de questões muito exigentes, prevenir que a falta de sequencialidade possa suscitar estranheza face à pertinência dos itens que estão a ser colocados, assim como prevenir que o respondente condicione as suas respostas em função de outras anteriormente já dadas. Qualquer um destes fatores poderá gerar desmotivação, abandono, ou posturas de *satisficing* que se pretendem evitar.

Considera-se que a delimitação de secções (ou blocos temáticos) pode contribuir para garantir a eficácia do instrumento e assim contribuir para otimizar a tarefa de resposta. A sequência das secções deve contribuir para que o respondente sinta que existe uma lógica de inquérito, percecionando que progride, que se vai aproximando da conclusão da tarefa e que pode planificar um preenchimento faseado e adequado às suas características individuais ou disponibilidade.

Assim, considera-se que o questionário deverá ter um texto inicial orientado para estabelecer contacto com os respondentes, cativando-os e preparando-os para o processo de resposta; depois devem ser colocados os itens que permitem recolher alguns dados de situação, os quais permitirão conhecer os casos (Hill & Hill, 2009); por fim devem ser apresentadas as secções diretamente orientadas para o pensamento e as práticas dos professores: os itens centrados nos fatores de desempenho e de satisfação profissional e os itens dirigidos às representações sobre as práticas.

Considera-se que a escolha do formato dos itens das várias secções do questionário é um aspeto importante. Por um lado, não se poderá esquecer que os respondentes são professores, ou seja sujeitos que estão bastante familiarizados com diferentes formatos de questões, intuindo facilmente o grau de dificuldade ou de exigência que um determinado formato lhes coloca. Perspetivando, mais uma vez, a otimização dos respondentes, e ponderando as vantagens e as desvantagens que a literatura associa aos formatos fechado e aberto de resposta, priorizam-se as seguintes opções: formatos simples, que facilitem a interpretação dos processos de resposta; formatos adaptados aos objetivos de cada uma das secções do questionário, evitando a diversificação excessiva de formatos.

Em síntese, o plano de organização do questionário QPEPC deverá contemplar blocos temáticos distintos no que respeita ao conteúdo e formato dos itens, conforme a seguir se descreve.

### ***Apresentação***

Esta secção deve conter um breve texto, apresentando o enquadramento do instrumento, as instruções de preenchimento e uma previsão do tempo de resposta.

### ***Informação pessoal e profissional***

Este bloco temático visa recolher dados que permitam situar cada indivíduo face ao universo de respondentes. Os itens serão orientados para conhecer atributos pessoais e profissionais que sejam considerados pertinentes para os propósitos do estudo.

### ***Condições de desempenho e de satisfação profissional***

Com este bloco temático do questionário pretende-se recolher dados que permitam identificar quais os aspetos pessoais e contextuais que os professores consideram suscetíveis de influenciar a qualidade do seu desempenho. Os itens destinam-se a averiguar conceções e perceções dos professores acerca dos seus próprios desempenhos. Estes dados são importantes na medida em que podem permitir interpretar algumas características do perfil de ensino do professor.

Esta secção de QPEPC articula-se com a dimensão II de análise de conteúdo das entrevistas. Nesse sentido, cada uma das suas categorias de conteúdo – *promoção do desempenho dos professores e limitações ao desempenho dos professores* – será representada por itens independentes, cujas alternativas de resposta deverão conter os tópicos de conteúdo que foram identificados a partir do discurso dos professores entrevistados, bem como na revisão de literatura.

### ***Práticas de ensino de ciências***

O objetivo deste último bloco temático do questionário é obter dados para caracterizar representações de práticas de ensino de professores de ciências, articulando-se com a dimensão I de análise de conteúdo das entrevistas. O conjunto dos itens desta secção deverá refletir a multidimensionalidade do conceito PEPC (capítulo 4), nomeadamente as suas três dimensões (didática, psicológica e epistemológica) e mobilizar os contributos empíricos que foram recolhidos durante as entrevistas.

Recorda-se que a dimensão de didática de PEPC contém cinco componentes que serão representadas por itens independentes: *centralidade dos alunos (CA)*; *contextualização do ensino (CT)*; *realização de trabalho prático (TP)*; *compreensão da natureza da ciência (NC)*; *articulação de disciplinas (AD)*.

As duas outras dimensões de PEPC (psicológica e epistemológica) estarão contempladas nas alternativas de resposta (AR) disponibilizadas para cada um dos itens. Assim:

- as AR podem estar redigidas de modo a traduzir a dimensão psicológica da ação profissional do professor: componente de intencionalidade (I) ou de estratégia (E);
- o conteúdo das AR pode traduzir diferentes perspetivas epistemológicas: ensino por transmissão (T) ou ensino por questionamento (Q).

Os itens desta secção III do questionário terão uma natureza essencialmente empírica, recrutando, tanto quanto possível, os tópicos de discurso dos professores entrevistados para construir os enunciados dos itens e a forma como expressaram as suas convicções (unidades de texto - UT) para redigir AR de diferente natureza epistemológica.

Define-se que os itens devem ter um formato de resposta predominantemente fechada, na medida em que este permite agilizar os processos de resposta e de análise dos dados. Esta escolha deverá no entanto assegurar que os dados traduzam a diversidade do pensamento dos professores, assim como a multidimensionalidade do conceito PEPC que se pretende avaliar.

Com base na literatura (Aikenhead, 1988; Aikenhead & Ryan, 1992; Chen, 2006; Marín & Benarroch, 2009, entre outros) entende-se que o formato de resposta múltipla (MRM) será o mais adequado para os itens desta secção. Nesse sentido, cada item deverá possuir várias alternativas de resposta (AR); os respondentes devem avaliar o grau de

conformidade que existe entre cada uma dessas AR e as suas opiniões, expressando a sua resposta através de uma única escala.

Em síntese, prevê-se que os itens deste bloco temático III tenham o seguinte formato:

- apresenta-se uma breve afirmação que situa o professor num aspeto específico das suas práticas ou convicções de ensino secundário;
- disponibiliza-se um conjunto de AR que o respondente deve classificar através de uma escala.

Os itens representarão todas as categorias de didática de ciências (CA/ CT/ TP/ NC/ AD), sendo o número de AR relativos à dimensão psicológica (I/ E) e epistemológica (T/ Q) tão próximo quanto possível.

As decisões relativas ao formato dos itens deste bloco temático III do questionário determinam que a próxima etapa metodológica consista na construção de itens e respetivas AR mobilizando os resultados empíricos obtidos nas entrevistas.

## **6.2.2 Construção de itens empiricamente situados**

As afirmações que constituem o enunciado de cada um dos itens foram redigidas de modo a traduzir os tópicos de conteúdo identificados para cada uma das categorias de análise do discurso dos professores entrevistados (capítulo 5).

No Quadro 6.1 apresentam-se exemplos de enunciados de itens e sua relação com os tópicos de conteúdo apurados nas entrevistas.

Desejavelmente, a redação das afirmações que vão formar as AR deveria aproximar-se, tanto quanto possível, do discurso dos professores, sem perder de vista os aspetos que foram identificados na revisão de literatura. Porém, a construção de AR a partir do discurso dos professores não pode ser feita por transposição direta, exigindo o tratamento analítico e semântico das unidades de texto que foram categorizadas aquando da análise de conteúdo das entrevistas, o que envolve a recapitulação de alguns passos metodológicos de certo modo já descritos no capítulo 5.

Quadro 6.1 – Enunciados de itens de QPEPCp1 por dimensão didática

Dimensão didática	Tópicos de conteúdo	Exemplos de enunciados de itens
Centralidade dos alunos	Papel do professor e dos alunos	Quando um aluno faz uma pergunta interessante face ao programa, mas à margem do tema da aula... (item 7)
	Caraterísticas dos alunos	Para atender à diversidade dos meus alunos e das minhas turmas... (item 6)
	Dinâmicas de ensino	A apresentação de conteúdos pelo professor pode ser uma estratégia de ensino eficaz por que... (item 3)
	Dinâmicas de aprendizagem	As dinâmicas de aprendizagem mais eficazes que promovo nas aulas colocam os alunos a... (item 8)
	Dinâmicas de avaliação	Para avaliar as aprendizagens dos meus alunos... (item 12)
Contextualização do ensino	Finalidades educativas	Desenvolvo estratégias de ensino contextualizado para... (item 13)
	Formas de operacionalização didática	Quando mobilizo uma situação da vida real para as minhas aulas... (item 14)
Realização de atividades práticas	Finalidades educativas	Promovo a realização de trabalhos práticos porque ... este tipo de atividades... (item 15)
	Formas de operacionalização didática	Durante a realização de atividades laboratoriais considero que devo... (item 18)
Compreensão da natureza da ciência	Imagens de ciência	Para além da compreensão dos conceitos pretendo que os meus alunos também saibam que... (item 19)
	Formas de operacionalização didática	Para promover a compreensão da natureza da ciência ... (item 22)
Articulação de disciplinas	Finalidades educativas	Perante a possibilidade de articular as minhas aulas com as de outras disciplinas considero que... (item 23)
	Formas de operacionalização didática	Numa perspetiva de interdisciplinaridade... (item 24)

A construção das AR envolveu os seguintes procedimentos:

- listagem das unidades de texto relativas a todos os protocolos, codificadas e agrupadas por categoria, subcategoria de análise de conteúdo (Apêndice A5.E);
- transformação sintática das unidades de texto para harmonizar enunciados, simplificando-os, reduzindo a sua extensão e articulando-os com a frase que constitui o enunciado do item. Estas adaptações salvaguardaram, tanto quanto possível, os aspetos semânticos do discurso dos professores para aproximar o registo comunicativo destes aos dos respondentes.



No Quadro 6.2 apresentam-se exemplos que ilustram como algumas unidades de texto (UT) do discurso dos professores entrevistados foram transformadas em alternativas de resposta (AR).

**Quadro 6.2 – Exemplos de AR construídas a partir de UT de entrevistas a professores**

Discurso dos professores	Alternativa de resposta
vários alunos dizem o que têm a dizer, (...) e no final eu intervenho e digo: “Não, olhem, é assim, e assim, e assim”, apelando aos conteúdos programáticos (OES1B_P5p.2)	Vários alunos dizem o que pensam. No fim clarifico: "Não, olhem, é assim, assim ... compreenderam?" (item 11, AR121063)
O meu papel [debate] é mais de mediador (...) mas claro que o professor foi vendo os resultados, (...) “E agora eu gostaria de ouvir a opinião daquele grupo ali (...) como é que é? Então e a sua opinião é igual, concorda (...)? Por que é que não concorda? Então fundamental lá” (OES1A_P7p. 9)	Tenho um papel de mediador e provocador: "Queria ouvir aquele grupo ... E a sua opinião é igual? Porquê?" (item 11, AR123067)
Cada grupo segue o seu percurso, procura respostas, selecionar o material, o procedimento que lhe permita responder à sua subquestão e depois, no final, têm que apresentar à turma os seus resultados. (QES3B_P4p.4)	Criar momentos para partilha de resultados, discutindo as diferenças e as conclusões. (item 18, AR313119)
têm o protocolo, nós trabalhamos sempre com protocolo (...) e o protocolo orienta para determinado (...) e depois os manuais até têm o protocolo e depois a imagenzinha ao lado... Vem lá inclusive um esquema (...) com aquilo que se vai obter (OES3B_P1p.8)	Fornecer um protocolo que guie os passos do aluno evitando que se perca ou erre. (item 18, AR311120)

Cada AR foi identificada através de um código formado por seis algarismos, para facilitar a sua identificação em ulteriores processos metodológicos. A codificação seguiu a seguinte lógica:

- o primeiro algarismo identifica a componente da dimensão didática: 1- *centralidade dos alunos*; 2-*contextualização do ensino*; 3- *realização de trabalhos práticos*; 4- *compreensão da natureza da ciência*; 5- *articulação de disciplinas*;
- o segundo algarismo identifica a componente da dimensão psicológica: 1- *intencionalidade*; 2- *estratégia*;
- o terceiro algarismo identifica a componente da dimensão epistemológica: 1-*transmissão*; 3- *questionamento*;
- os três últimos algarismos correspondem à ordem pela qual as AR são apresentadas no questionário QPEPCp1.

Por exemplo, o código AR123035 identifica uma AR que tem os seguintes atributos:

- o algarismo (1) identifica a componente de didática *centralidade dos alunos*;
- o algarismo (2) identifica a componente *estratégia* da dimensão psicológica;
- o algarismo (3) identifica a componente de *ensino por questionamento* da dimensão epistemológica;
- o número (035) identifica o número de ordem que a AR tem no questionário QPEPCp1.

O processo de construção de itens e AR que acima foi descrito permitiu construir um total de 24 itens e 156 AR. Apresentam-se, em seguida, dois exemplos de itens e respetivas AR.

#### Para atender à diversidade dos meus alunos e das minhas turmas ...

AR121032	Abordo apenas o essencial nas turmas desinteressadas e vou além do programa nas mais interessadas.
AR123033	Dou tarefas com diferente grau de dificuldade e de abertura a diferentes alunos, ou grupos de alunos.
AR121034	Dou aulas mais expositivas nas turmas irrequietas e aulas interativas aos que sabem comportar-se.
AR123035	Organizo atividades muito diversas para que todos se identifiquem com alguma forma de trabalhar.
AR121036	Organizo atividades em grupo apenas nas turmas em que os alunos já sabem trabalhar desta forma.
AR123037	Diversifico as dinâmicas de trabalho na aula para perceber como cada aluno reage em cada situação.

#### Para que os meus alunos compreendam o que é a ciência e como se constrói o conhecimento científico...

AR423133	Coloco os alunos a analisar relatos de fraudes científicas, debatendo possíveis motivações e consequências.
AR421134	Apresento os conteúdos rigorosamente, pois nesse discurso fica implícito o que é a ciência e como evolui.
AR423135	Organizo pesquisas sobre controvérsias científicas e debates para que defendam diferentes pontos de vista.
AR421136	Explico como a ciência evolui, enumerando factos que mostram o processo de adição de factos e teorias.
AR421137	Coloco os alunos a ler pequenos textos de história da ciência, para saberem algumas datas e curiosidades.
AR423138	Fomento a partilha dos resultados experimentais, para verem que há diferenças e pensarem nos porquês.

## 6.3 PROCESSOS DE VALIDAÇÃO POR ESPECIALISTAS

Esta etapa metodológica consiste na recolha de opiniões avaliativas de especialistas sobre a adequação dos itens de questionário que foram construídos a partir dos resultados empíricos obtidos da etapa investigativa anterior – entrevistas a professores de ciências (capítulo 5).

Os contributos da literatura previamente analisados são tomados como referências para tomar decisões relativas à constituição do painel de especialistas (também designados por juízes ou peritos), nomeadamente a sua dimensão e composição, bem como a forma de submeter os itens aos seus juízos avaliativos.

Sem perder de vista a finalidade principal deste capítulo, considerou-se que o *design* previamente estabelecido para QPEPC (secção 6.2) deveria também orientar a construção do questionário dirigido aos especialistas, pois desse modo capitaliza-se a possibilidade de averiguar a adequação do formato dos itens e respetivas AR. Neste sentido, o questionário construído para recolher a opinião dos juízes poderá ser considerado uma versão provisória do questionário final que se pretende construir, pelo que será designado QPEPCp1.

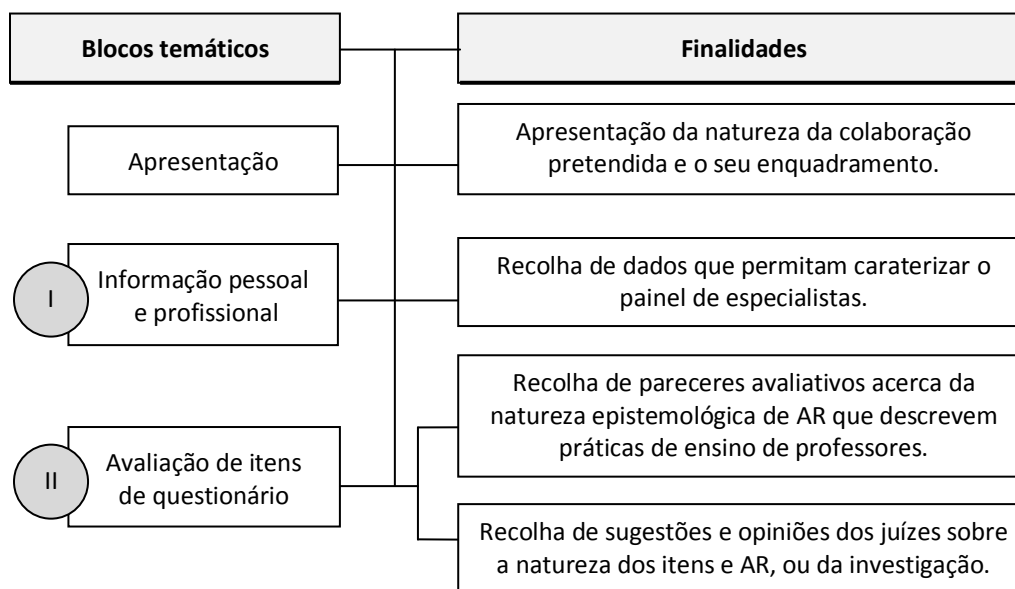
Face ao acima exposto, esta secção organiza-se do seguinte modo: num primeiro momento, descrevem-se e fundamentam-se as decisões metodológicas que suportam a construção de QPEPCp1 (secção 6.3.1); em seguida, descrevem-se os processos que permitiram a sua aplicação, nomeadamente a constituição do painel de especialistas e a recolha dos dados (secção 6.3.2); por último apresentam-se os processos de análise qualitativa e quantitativa dos dados que sustentam os resultados obtidos nesta etapa empírica (secção 6.3.3).

### 6.3.1 Construção de QPEPCp1

#### *Estrutura de QPEPCp1*

As decisões relativas à construção de QPEPCp1 tiveram em conta os seguintes aspetos investigativos: os respondentes do questionário são investigadores e especialistas em didática; pretende-se que seja avaliada a natureza epistemológica das AR que foram construídas a partir de dados empíricos; importa que os juízos avaliativos possam ser facilmente comparados de modo a identificar divergências e convergências; deve ser garantida a possibilidade dos especialistas apresentarem, em formato aberto, as considerações que entenderem relevantes acerca do

processo de validação em que foram convidados a participar (ex. pertinência do instrumento, seu enquadramento na investigação); deve ser assegurada a recolha de alguns dados de situação que permitam caracterizar o painel de especialistas. Considerando as expectativas enunciadas, definiu-se a estrutura do questionário QPEPCp1 que se apresenta na Figura 6.1 e seguidamente se descreve.



**Figura 6.1 – Estrutura e objetivos de QPEPCp1**

### ***Apresentação***

Esta parte de QPEPCp1 contém uma breve apresentação do estudo e do conceito PEPC. Clarifica algumas decisões metodológicas, nomeadamente a natureza empírica das alternativas de resposta que são apresentadas para cada item. Descreve também qual a colaboração esperada e as instruções básicas de preenchimento do questionário, particularmente acerca do significado dos níveis da escala de pontuação.

### ***I - Informação pessoal e profissional***

Os itens colocados neste bloco temático destinam-se a recolher dados de situação que sejam pertinentes para caracterizar o grupo de juizes face aos propósitos da investigação, pelo que devem ser focados em aspetos que direta, ou indiretamente, permitam verificar se foram assegurados os critérios valorizados para constituir o painel de especialistas (ex. idade, género, nacionalidade, afiliação institucional, formação académica básica em ciências, experiência pessoal e profissional como docente, investigador em educação e formador de professores, bem como eventual experiência de lecionação no ensino não superior).

## II - Avaliação de itens do questionário

Este bloco temático do questionário assume-se como a mais importante para os objetivos desta etapa da investigação, na medida em que serve para recolher dados necessários ao processo de construção dos itens que devem permitir operacionalizar o conceito PEPC.

Foram mobilizados os itens e AR cuja construção foi atrás descrita. Este bloco temático do questionário deve permitir que os pareceres avaliativos dos juízes sirvam para identificar quais as AR que podem ser consideradas suscetíveis de traduzir perspetivas de ensino por transmissão (ART), as AR que podem traduzir perspetivas de ensino por questionamento (ARQ), bem como as AR que se devem considerar inadequadas para fazer essa distinção, por suscitarem interpretações de neutralidade, ou de ambivalência.

Assim, os itens deste bloco temático de QPEPCp1 apresentam o formato que foi anteriormente idealizado para os itens do questionário QPEPC: cada item possui um enunciado centrado num aspeto de didática de ciências (situado numa perspetiva de intencionalidade – I, ou de estratégia –E), seguido de 6 a 8 AR, que representam, de forma equilibrada, as duas perspetivas epistemológicas de ensino (por transmissão – T, ou por questionamento – Q). Trata-se de um conjunto de 24 itens que apresentam um total de 156 AR (77 ART e 79 ARQ). O instrumento QPEPCp1 encontra-se no Apêndice A6.A.

Os quadros seguintes (Quadro 6.3 e Quadro 6.4) revelam de que modo a estrutura do bloco temático II de QPEPCp1 se articula com os referenciais teóricos e empíricos anteriormente apurados.

**Quadro 6.3 – Distribuição dos itens de QPEPCp1 por dimensões de PEPC**

Dimensão Didática	Dimensão psicológica		Total de Itens
	Intencionalidade	Estratégia	
Centralidade dos alunos	1, 2, 3, 4, 5	6, 7, 8, 9, 10,11, 12	12
Contextualização do ensino	13	14	2
Realização de trabalho prático	15, 18	16, 17	4
Compreensão da natureza da ciência	19, 20	21, 22	4
Articulação de disciplinas	23	24	2
<b>Total de itens</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>24</b>

O Quadro 6.3 identifica quais as componentes das dimensões didática e psicológica que cada um dos 24 itens de QPEPCp1 (numerados de 1 a 24) representa.

Por outro lado, o Quadro 6.4 revela o número de AR que representam cada uma das três dimensões do conceito PEPC, especificando, também, como representam os tópicos de conteúdo das cinco componentes da dimensão didática.

No Apêndice A6.B apresentam-se quadros mais detalhados sobre a estrutura de QPEPCp1, nomeadamente sobre a classificação das 156 AR.

**Quadro 6.4 – Distribuição das AR de QPEPCp1 por dimensões de PEPC**

Dimensão didática		Dimensão psicológica/ Dimensão epistemológica*				Total AR
Componentes	Tópicos de conteúdo	I / T	I / Q	E / T	E / Q	
Centralidade dos alunos	Papel do professor e dos alunos	6	6	3	3	18
	Caraterísticas dos alunos	3	3	3	3	12
	Dinâmicas de ensino	4	3	6	6	19
	Dinâmicas de aprendizagem	3	3	3	4	13
	Dinâmicas de avaliação	3	3	3	3	12
Contextualização do ensino	Finalidades educativas	3	3	–	–	6
	Formas de operacionalização didática	–	–	3	5	8
Realização de atividades práticas	Finalidades educativas	6	4	–	–	10
	Formas de operacionalização didática	3	4	7	8	22
Compreensão da natureza da ciência	Imagens de ciência	6	6	–	–	12
	Formas de operacionalização didática	–	–	6	6	12
Articulação de disciplinas	Finalidades educativas	3	3	–	–	6
	Formas de operacionalização didática	–	–	3	3	6
Total AR		40	37	38	41	156

\* I – Intencionalidade; E – Estratégia; T – Ensino por transmissão; Q – Ensino por questionamento

### ***Escala de pontuação***

Para otimizar a tarefa de validação da natureza epistemológica das AR e possibilitar o tratamento estatístico das respostas, considerou-se adequado estabelecer um formato de resposta fechada, baseado numa escala de pontuação. Para complementar o processo de avaliação e recolher aspetos particulares do pensamento dos juízes acerca dos itens, das AR, ou da própria investigação, decidiu-se colocar um campo de resposta aberta, após cada um dos itens, incentivando os juízes a expressar, nesse local, os comentários que considerassem pertinentes.

A escolha de uma escala simplificada de apenas três níveis (reconhecimento de uma perspectiva de ensino por transmissão, por questionamento, ou nenhuma das duas), poderia ser uma opção funcional para assegurar os objetivos avaliativos pretendidos, sendo aparentemente simplificadora do processo de resposta e de posterior análise dos dados. Porém, tendo em conta as referências anteriormente discutidas, esta opção foi excluída por limitar a expressão das opiniões dos especialistas e assim comprometer a qualidade dos dados. Impediria que cada especialista refinasse as suas opiniões acerca das várias AR, reduzindo a possibilidade da investigação perceber diferenças de opiniões individuais (Vázquez, et al., 2005). A decisão de estabelecer uma escala de classificação mais ampla foi, no entanto, balizada pelas seguintes preocupações metodológicas:

- uma escala longa, mesmo com descritores para todos os níveis de pontuação, poderia aumentar a ambiguidade das pontuações atribuídas pelos diferentes juízes, especialmente no que respeita à atribuição de pontuações intermédias;
- utilizando escalas com um número par de níveis, pode reduzir-se o efeito de tendência central, tornando o processo de avaliação mais exigente para o respondente.

Assim, para recolher a opinião dos especialistas acerca da perspectiva de ensino subjacente a cada alternativa de resposta dos itens do questionário optou-se por estabelecer uma escala bipolar com seis níveis. Esta opção metodológica subentende que existe a possibilidade das alternativas de resposta apresentarem diferentes graus de congruência com uma dada perspectiva de ensino. Também prevê a possibilidade dos peritos considerarem que algumas alternativas podem ter um carácter ambíguo ou difuso, não traduzindo claramente nenhuma das perspectivas de ensino a que os extremos da escala dizem respeito.

Transcreve-se, em seguida, um extrato do texto colocado na secção de apresentação do questionário QPEPCp1 (ver Apêndice A6.A), relativo às instruções de uso da escala de pontuação, e que permite ilustrar alguns dos aspetos acima discutidos.

1- Aprecie a natureza das alternativas de resposta apresentadas para cada item do questionário, considerando se podem traduzir diferentes perspectivas de ensino. Admita que as diferentes posturas e ações do professor se situam entre os dois seguintes extremos: uma visão de ensino centrada no professor, consentânea com concepções de aprendizagem por aquisição e positivistas de ciência; uma visão de ensino centrada no aluno, consentânea com concepções construtivistas de aprendizagem e pós-positivista de ciência.

2- Classifique cada alternativa de resposta expressando a sua opinião através da escala bipolar de seis níveis, cujos pontos extremos possuem o seguinte significado:

(1) traduz, sem reservas, uma visão de ensino por transmissão;

(6) traduz, sem reservas, uma visão de ensino por questionamento.

3- Apresente, por favor, todos os comentários que considerar pertinentes, tendo em vista a melhoria do instrumento.

A decisão de apenas clarificar os descritores relativos os extremos da escala nas instruções de preenchimento do questionário decorre do facto de os respondentes serem especialistas, com elevada experiência de investigação. Julgou-se, portanto, que seria desnecessário sobrecarregar a explicitação da escala com descritores em todos os níveis. Na prática, a clarificação dos descritores relativos a cada um dos níveis da escala poderia ser a que se apresenta na Figura 6.2.

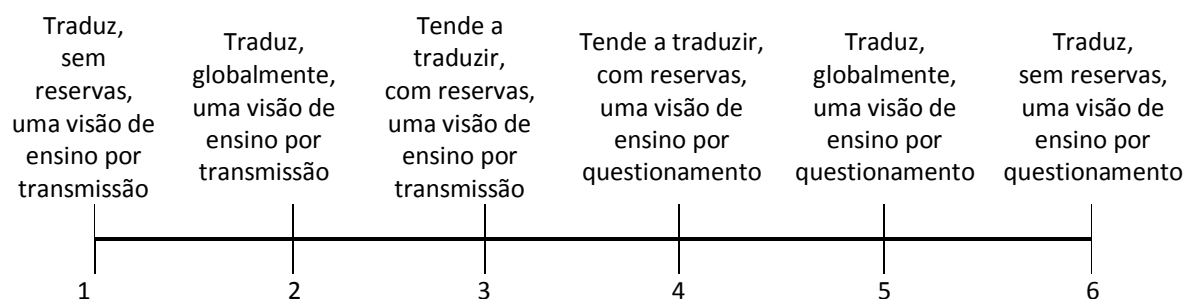


Figura 6.2 – Escala bipolar para avaliação de AR em QPEPCp1

### 6.3.2 Aplicação de QPEPCp1

#### *Constituição do painel de especialistas*

A revisão de estudos que recorreram a painéis de juízes para avaliar itens de questionários (revisão apresentada na secção 6.1) revelou que o número de peritos mobilizados e as metodologias de validação implementadas pelos investigadores podem ser bastante diversificadas. Recorde-se, por exemplo, que quando Rubba e Harkness (1996) pretenderam desenvolver um processo para tornar as afirmações do questionário VOSTS pontuáveis de modo a que se pudessem utilizar processos de estatística inferencial na análise dos dados recorreram a um conjunto de 5 juízes para categorizar as afirmações do questionário VOSTS. Analisando criticamente os resultados desse processo de validação os autores consideraram que o painel de peritos forneceu grande dispersão de opiniões avaliativas, concluindo que seria pertinente utilizar um grupo mais alargado de peritos, nomeadamente 8 ou 9 especialistas.



Vázquez e colaboradores (2005) recorreram a um painel de 16 juízes para classificar as alternativas de resposta do questionário COCTS. Estes autores também recolheram uma grande dispersão de opiniões avaliativas, tendo recorrido a processos estatísticos para fundamentar a decisão de não considerar as respostas de 5 juízes, o que permitiu obter *uma redução significativa de fatores e aumentar a coerência, sem perder pluralidade de opiniões* (p.15).

Face às recomendações da literatura decidiu-se construir um painel formado por um mínimo de 10 especialistas, investigadores e docentes do ensino superior de reconhecido mérito, com trabalhos publicados e larga experiência profissional em didática de ciências e formação de professores de ciências, admitindo-se a possibilidade de se encontrarem aposentados. Contactaram-se peritos com formação académica inicial de base científica e, desejavelmente, com experiência de ensino de ciências a alunos do ensino não superior (maiores de 13 anos).

Sendo desejável garantir perspectivas diversificadas considerou-se que deviam ser contactadas individualidades ligadas a diferentes comunidades académicas e investigativas, tomando como referência o seu vínculo (atual, ou transato) a instituições de ensino superior de diferentes zonas geográficas de Portugal, num máximo de dois por instituição. Para incrementar a pluralidade de opiniões, considerou-se interessante contactar também especialistas não portugueses, acrescentando aos anteriores critérios o de já terem participado em intercâmbios de natureza académica e investigativa (por exemplo em encontros científicos, seminários, projetos de investigação, publicações ou júris de provas académicas) que tenham exigido a compreensão da língua portuguesa. Este último requisito foi pensado de modo a evitar a necessidade de proceder à tradução do questionário e reduzir enviesamentos de interpretação e avaliação das asserções do questionário.

Começou por estabelecer-se um contacto prévio, por via eletrónica, com vários especialistas, apresentando o âmbito do pedido de colaboração e seu enquadramento no estudo, no sentido de auscultar se existia disponibilidade pessoal e profissional para integrar o painel de juízes e responder num tempo útil de dois meses.

Aos 13 peritos que responderam afirmativamente foi posteriormente enviado um endereço eletrónico para acesso ao questionário eletrónico – QPEPCp<sup>2</sup>. Foi também dada a possibilidade dos juízes poderem dispor desse mesmo questionário em formato *Microsoft Excel* para

---

<sup>2</sup> O questionário foi disponibilizado em <http://questionarios.ua.pt/index.php?sid=41478&lang=pt>.

preenchimento *offline*. Apenas um dos juízes preferiu utilizar esta via alternativa de preenchimento.

### ***Recolha de dados***

Os dados foram recolhidos eletronicamente durante cerca de três meses (de 20/05 a 16/08/2012). Durante este intervalo de tempo foram estabelecidos alguns contactos eletrónicos entre a investigadora e os juízes, essencialmente para incentivar a colaboração, apoiar a utilização do portal eletrónico (sugerir formas de prevenir perdas de dados, ou efetuar o preenchimento faseado do instrumento, por exemplo), bem como agradecer a colaboração.

## **6.3.3 Análise e interpretação de dados**

### ***Organização dos dados***

A partir da base dados em bruto (formato *Microsoft Excel*) foram extraídas as respostas abertas de todos os juízes e organizadas num protocolo único por item (Apêndice A6.D) para ulterior análise de conteúdo; os restantes dados foram importados para *IBM SPSS Statistics* para posterior análise estatística.

Na codificação dos dados os juízes foram identificados por J1, J2, ... J13 (sendo J1 a J7 de nacionalidade portuguesa), os itens mantiveram a numeração original (1 a 24), e as AR os seus códigos de seis algarismos.

Começou por fazer-se uma leitura completa dos comentários que cada um dos especialistas colocou nos campos de resposta aberta, averiguando se estaria reportada alguma dificuldade que pudesse interferir com o processo de análise. Verificou-se, deste modo, que nenhum perito referiu ter tido dificuldades de utilização da escala bipolar de avaliação e apenas um optou por apresentar a seguinte clarificação acerca do seu uso:

Las puntuaciones intermedias se deben: o bien a que las características comentadas podrían ser acordes con ambos modelos extremos, o bien porque no lo son plenamente de ninguno de ellos. (J8, itens 1 e 2)

J10 clarificou o sentido da pontuação que atribuiu à quinta AR do item 5, em virtude de ter sentido dificuldades de tradução. A análise do discurso determinou que a pontuação 2 inscrita no questionário fosse alterada para 1, depois apreciadas as intenções do especialista.

La 5 no acabo de entenderla (puede es un problema de traducción). Si lo que quiere decir es que sólo trabajo en grupo si los alumnos se comportan bien, sería 1. Si quiere decir que antes de ponerlos a trabajar en grupo les tendría que enseñar "reglas de juego" para que el trabajo sea fructífero (y no sea una copia, etc. etc.), estaría de acuerdo. (J10, item 6)

Como em QPEPCp1 as AR não estavam numeradas, quando os especialistas necessitavam de as identificar nos seus comentários optaram por indicar, de algum modo, a ordem pela qual estavam apresentadas no item (ex. a primeira, a 5, a última...), não surgindo situações de dúvida.

A análise flutuante das respostas (comentários e pontuações numéricas) revelou que os juízes apresentavam diferentes padrões de resposta no que respeita ao uso da escala de pontuação e ao preenchimento dos campos abertos de resposta, bem como alguma dispersão nas suas opiniões avaliativas. Esta perceção determinou que o processo de caracterização dos juízes se centrasse não apenas nos seus atributos pessoais e profissionais, mas também em algumas características do seu padrão de resposta.

### ***Caraterização do painel de especialistas***

#### **Caraterísticas pessoais e profissionais do painel de especialistas**

Os dados recolhidos no bloco temático I de QPEPCp1, bem como o conhecimento prévio de alguns atributos dos indivíduos contactados, permitiu caracterizar pessoal e profissionalmente os especialistas. O Quadro 6.5 traduz a caracterização do painel de especialistas. (No Apêndice A6.C apresentam-se resultados mais detalhados da estatística descritiva destes dados).

Concluiu-se que o grupo de especialistas que respondeu ao questionário QPEPCp1 possui uma composição equilibrada em termos de género (seis do género feminino e sete do género masculino) e de nacionalidade (sete portugueses e seis não portugueses).

O grupo de juízes possui, como era desejado, diversidade em termos de afiliação institucional, na medida em que estão (ou estiveram) vinculados a cinco instituições de ensino superior de diferentes zonas geográficas de Portugal cinco instituições de ensino superior de quatro zonas geográficas de Espanha e uma instituição de ensino superior do Brasil.

Quadro 6.5 – Caracterização pessoal e profissional do painel internacional de juízes

Caraterísticas pessoais e profissionais		Frequência	Porcentagem
Género	Feminino	6	46,2
	Masculino	7	53,8
Idade	40 a 49 anos	1	7,7
	50 a 59 anos	5	38,5
	60 ou mais anos	7	53,8
Áreas de formação académica inicial (graduação, licenciatura)	Biologia	4	30,8
	Biologia e geologia	1	7,7
	Engenharia química	2	15,4
	Física	1	7,7
	Geologia	2	15,4
Nacionalidade	Química	3	23,1
	Portuguesa	7	53,8
	Espanhola	5	38,5
Docência e investigação na área de educação	Brasileira	1	7,7
	15 a 24 anos	1	7,7
	25 a 34 anos	6	46,2
Docência e investigação na formação de professores	35 ou mais anos	6	46,2
	15 a 24 anos	3	23,1
	25 a 34 anos	8	61,5
Área(s) de docência e investigação	35 a 44 anos	2	15,4
	Didática das ciências	13	100
	Desenvolvimento curricular	4	30,8
	Educação em geral	4	30,8
	Supervisão	5	38,5
Experiência de ensino de ciências no ensino não superior	Avaliação educacional	3	23,1
		13	100

O painel internacional de juízes (JI) foi constituído por pessoas com uma vasta experiência profissional em termos de docência e de investigação na área da educação (nomeadamente didática das ciências, supervisão educacional, desenvolvimento curricular e educação em geral), bem como na formação de professores (inicial, contínua ou pós-graduada). Apurou-se que todos

os especialistas possuem grau de doutor e quatro indicam ter adquirido a categoria de professor catedrático. Quatro dos treze especialistas encontram-se na situação de aposentados.

A larga maioria dos especialistas possui mais de vinte e cinco anos de experiência de docência e investigação na área da educação e quinze ou mais anos de experiência no âmbito da formação de professores.

No que respeita à formação académica inicial (graduação, licenciatura) verifica-se que o painel contém peritos com formação nas áreas científicas básicas de Biologia, Física, Geologia e Química. Estas especialidades terão determinado as disciplinas de ciências que cada um terá lecionado quando exerceu funções de professor de ciências no ensino não superior (alunos 13-18 anos).

Os resultados acima apresentados permitem concluir que o painel internacional de juízes que foi constituído no âmbito desta investigação cumpre os critérios de experiência, credibilidade e diversidade que eram pretendidos.

### Padrão de resposta dos especialistas

Um preenchimento total do bloco II do questionário QPEPCp1 implicaria a avaliação de 156 AR e a redação de comentários nos campos de resposta aberta de cada um dos 24 itens, sendo este último formato de resposta facultativo. Quando se analisa o preenchimento global do questionário pelos especialistas encontram-se algumas particularidades que podem traduzir diferentes padrões de resposta.

Quadro 6.6 – Grau de preenchimento de QPEPCp1

	Juízes												
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13
<b>Pontuações</b>	100%	100%	100%	99%	54%	100%	98%	100%	97%	99%	99%	99%	100%
<b>Comentários</b>	33%	100%	100%	100%	75%	92%	100%	33%	0%	50%	92%	0%	100%

O Quadro 6.6 regista a análise do grau de preenchimento do bloco II de QPEPCp1 pelos especialistas. Observa-se que três juízes (J2, J3 e J13) preencheram todos os campos disponíveis (pontuação de itens e comentário).

A interpretação dos dados revela que seis juízes classificaram todas as 156 AR (100% de preenchimento) e a maioria, onze juízes, mais de 150 AR (preenchimento acima de 97%). No entanto também se apurou que um dos juízes pontuou somente cerca de metade das AR (54%), o

que suscita algumas interrogações, no sentido de desejar compreender a razão deste padrão de resposta e, nesse processo, pesquisar qual o significado de todos os casos de *não resposta* que forem identificados para cada um dos especialistas.

O estudo dos comentários e do padrão de resposta permitiu inferir que as situações de *não resposta* podem ter causas diferentes que importa explorar.

Admite-se que alguns casos de *não resposta* possam resultar de lapsos, ou seja, acontecimentos desprovidos de qualquer intencionalidade responsiva. Esta convicção resulta do facto de se verificar que um juiz que esporadicamente não pontua uma AR, justifica sistematicamente outros casos de *não resposta*, ou detém-se a justificar as pontuações que atribuiu a AR adjacentes à que não foi pontuada.

Existem no entanto situações em que as decisões de *não resposta* estão relacionadas com a identificação de problemas de redação das AR, ou também dificuldades de compreensão da língua portuguesa pelos juízes como se documenta com os seguintes exemplos:

A Asserção 3 é problemática, sobretudo depois da 2. Se a Ciência depende da Sociedade, pois é gerada em contexto social, a atividade científica depende do contexto social e, portanto, político e económico. Talvez reformular 3 para "Os resultados da atividade científica são independentes do contexto político, social e económico". Talvez retirar a última parte "pois visa o bem comum". Esta é uma justificação doutra natureza e controversa "o bem comum"... (J7, item 19)

La primera no la entiendo bien. (J10, item 12)

Por las afirmaciones me parece que se refiere a trabajo de investigación bibliográfica, pero no queda claro, al menos para en la terminología usada por un profesor español. No entiendo la razón que se da en la afirmación tercera. "pois nunca será um trabalho original que possa avaliar com rigor". ¿Quiere decir que como se cree que no será un trabajo original no importa lo que consulten y que no se puede evaluar con rigor? (J11, item 16)

As opções traduzem (cada uma) duas ideias distintas. (J5, item 4)

J5 utiliza por diversas vezes um comentário semelhante ao acima transcrito para justificar as suas opções de *não resposta*. Esta ocorrência foi considerada relevante e a sua frequência também estudada nas respostas de outros juízes. Verificou-se, no entanto, que nenhum outro juiz expressou uma opinião semelhante acerca de qualquer item ou AR. Por outro lado, analisando detalhadamente esses enunciados, concluiu-se que as conjunções referidas pelo juiz não traduzem a justaposição de entidades epistemologicamente distintas que o respondente deve ponderar, antes decorre da convicção de que a sua a sua associação gera influências recíprocas de significado, traduzindo visões idiossincráticas de ensino de professores, cuja coerência, ou

incoerência epistemológica se pretendia ver escrutinada pelos juízes através do uso da escala bipolar de pontuação.

Por exemplo, analisando a redação das AR do item 3, que seguidamente se transcreve (Quadro 6.7) verifica-se que as afirmações contêm, efetivamente, conjuntos de adjetivos, ou de verbos (ex. “...rápida e segura...”, ou “...atentos, empenhados e concentrados...”).

#### Quadro 6.7 – Enunciado do Item 3 e respetivas AR

##### A apresentação de conteúdos pelo professor pode ser uma estratégia de ensino eficaz porque ...

Possibilita que os alunos adquiram de forma mais rápida e segura os conteúdos programáticos.

Permite que os alunos possam aceder a uma lógica concetual diferente da do manual escolar

Possibilita que os alunos identifiquem dificuldades e questionem o pensamento do professor.

Assegura que os alunos se mantenham mais atentos, empenhados e concentrados nas aulas.

Assegura que o texto do manual escolar seja completado, explicado, ou corrigido cientificamente.

Permite que os alunos tenham acesso a informação científica correta, selecionada e organizada.

Um outro tipo de comentário frequentemente usado por J5 para fundamentar a sua opção de *não resposta* é o seguinte:

Não considero que as opções \_\_ sejam claras na tradução das visões de ensino referidas. (J5, itens 5, 6, 9, 12, 13, 15 a 17, 19, 20, 22 a 24)

Apurou-se que embora nenhum outro perito tenha utilizado a mesma justificação para não pontuar AR, existem vários casos em que os juízes possuem opinião semelhante, como se documenta com os exemplos de comentários relativos a AR do item 20.

Creio que estas afirmações são ambíguas e diria que os dois tipos de professor as podem escolher, embora com pressupostos diferentes. Pedir para explicar a escolha ajudava à compreensão. (J3, item 20)

Não considero que as opções 2,3 e 4 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas. (J5, item 20)

Todas las afirmaciones son ambiguas. No veo que realmente representen a ninguno de los dos extremos... (J8, item 20)

A interpretação dos dados permitiu concluir que embora J5 tenha uma taxa de resposta bastante inferior à dos demais juízes, utilizou a *não resposta* com intencionalidade de transmitir uma opinião avaliativa à investigadora, tal como lhe fora solicitado. Esta conclusão permite decidir que

a contribuição deste especialista seja considerada pertinente e as suas pontuações consideradas como as dos demais especialistas.

A estatística descritiva das pontuações que resultaram do uso da escala bipolar permite concluir que os juízes têm diferentes padrões de resposta, como apresenta no Quadro 6.8.

**Quadro 6.8 – Estatística descritiva das pontuações dos juízes**

	Juízes												
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13
Mínimo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Máximo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6
Média	3,74	3,76	3,45	3,67	3,27	3,54	3,70	4,35	3,72	3,74	3,92	4,93	3,99
Mediana	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	6,00

Verificou-se que um dos especialistas (J12) não utiliza os valores extremos – máximo e mínimo – da escala, ao contrário dos restantes juízes.

Para além desta diferença, verifica-se que as médias de pontuações se situam sempre acima de 3. Esta situação era esperada na medida em que o número de ARQ era ligeiramente superior ao de ART. No entanto, verifica-se que a média oscila entre 3,27 (J5) e 4,93 (J13), o que corresponde a uma variação de quase 28% da escala; por outro lado verifica-se que a mediana oscila entre 3 e 6, tendo o valor 5 para dois juízes (J8 e J11) e 6 para J13. Um valor 6 de mediana afigura-se estranho, pois significa que aquele juiz pontou mais de metade das AR com 6.

Concluiu-se, então, que os juízes se posicionaram de forma diferente face às AR, ou interpretaram a escala de pontuação de modo diverso. A representação gráfica de alguns aspetos apurados na análise das pontuações atribuídas pelos juízes permite visualizar algumas particularidades do seu padrão de resposta.

O gráfico da Figura 6.3 revela que alguns juízes não utilizam a totalidade da escala. J13 não atribui a pontuação 2 a nenhuma AR e J12 não só não utiliza os extremos 1 e 6 pontos, como já foi salientado, como utiliza o nível 3 uma única vez em 156 AR. Permite também visualizar que existem diferentes padrões de uso da escala de classificação, embora as semelhanças não signifiquem coincidência de classificação das AR: nesse sentido podem assinalar-se os conjuntos {J3, J7, J11}, {J6, J10}, ou {J4, J9}, registando-se que cada um tem juízes de diferentes instituições de ensino superior e de diferentes nacionalidades.



Verifica-se também que J1, J3, J6, J7, J10 e J11 utilizam prioritariamente os valores extremos da escala (1 e 6); J8 e J13 não se incluem neste grupo, na medida em que fazem um uso muito superior da pontuação 6 do que da pontuação 1 da escala. Por outro lado J2, J4, J9 e J12 preferem atribuir pontuações intermédias (2 e 5) para classificar a maioria das AR.

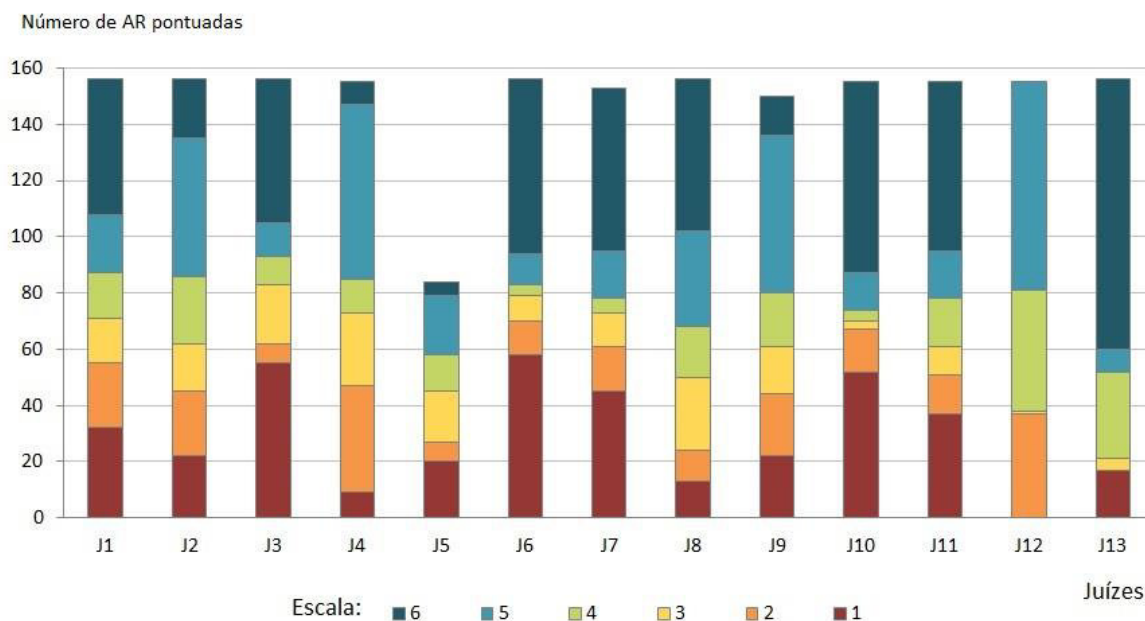


Figura 6.3 – Utilização da escala pelos juízes: pontuações diretas

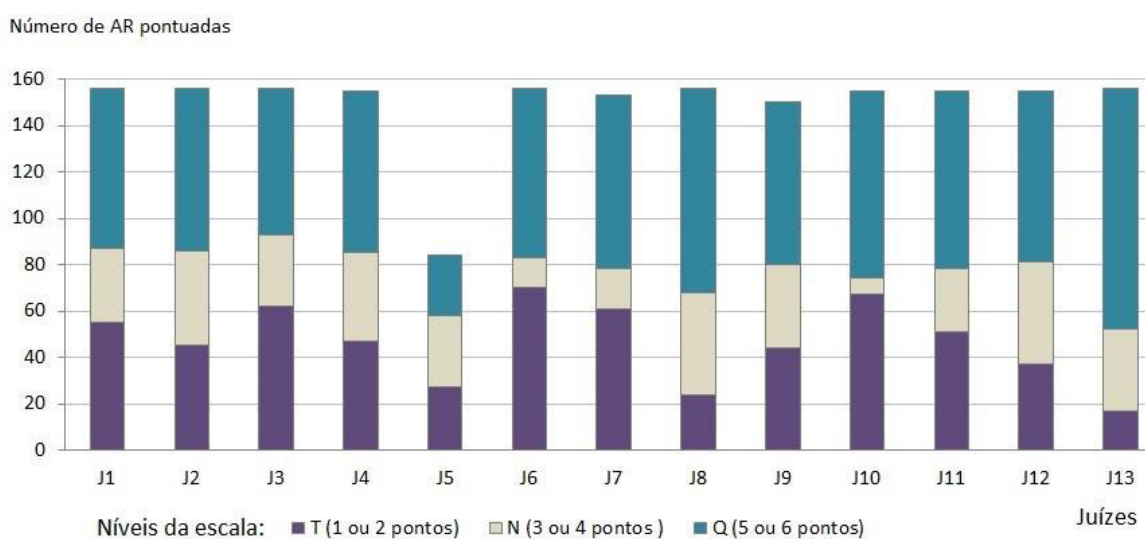


Figura 6.4 – Utilização da escala pelos juízes: intervalos de pontuação

O juiz J5 é aquele que, em termos relativos, mais utiliza as pontuações 3 e 4 para classificar as AR (37%). Os restantes fazem-no de forma mais moderada, entre 17% (J11) e 28% (J8 e J13), ou de forma bastante reduzida, entre 5% (J6) e 8% (J10).

O gráfico da Figura 6.4 proporciona uma outra perspetiva acerca do modo como os juízes utilizaram a escala para pontuar as AR. Destaca-se, de forma mais evidente, que a maioria dos especialistas atribui menos 1 e 2 pontos (nível T) do que 5 e 6 (nível Q). Este dado poderá significar que os juízes colocaram mais reservas à validação de AR que traduzem perspetivas de ensino por transmissão (ART) do que à validação de AR que traduzem perspetivas de ensino por questionamento (ARQ).

Essa situação é um pouco extrema para as pontuações do juiz J13. O facto de este perito atribuir pontuações da categoria Q (5 e 6 pontos) a 104 AR, significa que terá classificado como ARQ várias frases que a investigadora havia considerado de natureza epistemologicamente oposta, ou seja ART. Esta situação de desencontro tão acentuado exige particular análise dos dados disponíveis, nomeadamente dos comentários apresentados por J13, apurando se terão ocorrido problemas na interpretação do significado da escala, ou da tarefa que foi solicitada, o que, a verificar-se poderia recomendar que fossem tomadas decisões específicas acerca do uso das pontuações deste juiz.

Com base nesta análise da distribuição global das pontuações dos juízes pode considerar-se que existem alguns enviesamentos nos julgamentos individuais (Vazquez et al., 2005), pelo que a análise dos comentários se afigura particularmente importante para informar a interpretação das pontuações atribuídas às AR.

### ***Análise de conteúdo dos comentários***

O acervo de texto que os juízes escreveram como comentários decorre de um total de 211 comentários – campos de resposta aberta de QPEPCp1. Como se evidenciou no Quadro 6.6, acima apresentado, cinco juízes (J2, J3, J4, J7 e J13) comentaram todos 24 os itens, dois juízes (J9 e J12) não escreveram qualquer comentário, e os restantes registaram taxas variáveis de resposta aberta (38% a 96%).

Uma leitura global dessa informação permitiu concluir que os comentários continham informação importante para compreender as decisões dos juízes, ou seja, essenciais para regular a interpretação dos dados numéricos recolhidos através de QPEPCp1.

A análise atenta dos comentários revela, por exemplo, que a maioria se centra na apreciação dos itens e suas AR, fazendo uma apreciação global do conjunto das AR, ou optando por apreciações mais detalhadas e indexadas a AR específicas, como se ilustra, respetivamente, com as duas seguintes transcrições de resposta.

Depende do aluno. Ou melhor, do seu estilo de aprendizagem. Considero preferível reformular a questão para algo do género: «Considero-me satisfeito quando os meus alunos...» (J2, comentário ao item 2)

"...pode ser..." é uma expressão importante, que retira dogmatismo a qualquer posição, o que me parece positivo.

[AR]1 - Não se exclui, no ensino por questionamento, a apresentação de conteúdo pelo professor. Se for para gerar interrogações nos alunos, é um passo importante desse ensino, ou seja, tal como se diz "...pode ser uma estratégia de ensino eficaz...".

[AR]7 - Selecione o nível 2 porque considero que o professor é/pode ser uma fonte, entre outras, de "informação científica correta, selecionada e organizada". (J6, comentário item 3)

Um outro aspeto interessante que emerge da leitura dos comentários é o facto de mostrarem que os juízes podem interpretar um mesmo item ou AR de modo diferente, senão oposto, como se documenta com os exemplos de resposta seguintes, todas recolhidas para o item 4 de QPEPCp1.

Não considero que as opções 4, 5 e 6 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas. (J5, comentário item 4)

Considero que neste quadro, os itens são muito explícitos tendendo, nos extremos, para o pensamento do professor, no ensino por transmissão ou para o ensino por questionamento. (J6, comentário item 4)

Bem redigidas de acordo com perfil distinto, mostrando o que pensam que vale a pena ou não fazerem. (J3, comentário item 4)

As várias leituras de análise exploratória dos comentários permitiram concluir que a compreensão da riqueza dos dados exigia uma de análise de conteúdo mais sistemática, simultaneamente capaz de proporcionar uma representação mais simplificada dos dados, contribuir para revelar aspetos que de outro modo poderiam não ser percebidos, e facilitar a apresentação dos resultados.

De forma progressiva e recursiva, envolvendo constante reflexão, comparação e confronto, estabeleceu-se um conjunto austero de categorias, consideradas pertinentes, objetivas e mutuamente exclusivas (Bardin, 2009; Bryman, 2008).

A codificação dos comentários dos juízes baseou-se no conjunto de categorias de conteúdo que se apresentam no Quadro 6.9.

A análise de conteúdo envolveu, por vezes, a divisão dos comentários em unidades de registo de extensão variável, prevalecendo unicamente o critério de separar ideias distintas, codificáveis em diferentes categorias.

**Quadro 6.9 – Categorias de conteúdo para análise dos comentários dos juízes**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
A	Dúvidas de interpretação das AR ou itens
B	Justificação de pontuação de AR
C	Identificação de problemas em AR ou itens (ex. redação, conteúdo, ...)
D	Aprovação de AR ou itens (ex. feedback positivo,...)
E	Sugestões (ex. de redação, de tópicos, ...)
F	Propostas de reflexão
G	Informação (ex. não comentário, ...)
H	Descrição não centrada na avaliação de AR
I	Sugestões desajustadas (ex. sugere correção de ART para ARQ, ...)
J	Argumentação discordante de pontuação

Para efeitos de transcrição, as falas são identificadas com um código que identifica o juiz (J1, J2...J13), o item a que a resposta diz respeito (item 1... item 24) e a categoria de análise de conteúdo (cat. A, ... Cat. J).

Como em QPEPCp1 as AR não estão sinalizadas com os códigos de seis dígitos utilizados na investigação, verifica-se que globalmente os juízes as identificam com um algarismo (1, 2, 3...etc.) que traduz a ordem pela qual surgem em cada item.

O Quadro 6.10 apresenta dados relativos à categorização dos comentários dos especialistas. Contabilizou-se, para cada juiz, quantas vezes cada categoria de conteúdo estava presente nos vários comentários. Como alguns comentários contêm unidades de registo relativas a diferentes categorias, o número de registos assinalado no quadro pode ultrapassar o número de respostas abertas que foram contabilizadas para cada respondente.

O Quadro 6.10 também permite apreciar a representatividade relativa de cada categoria de conteúdo face ao total de registos apurados. No Apêndice A6.D apresentam-se os documentos que traduzem o tratamento dos dados relativos aos comentários dos juízes, nomeadamente de codificação e de análise de conteúdo.

Quadro 6.10 – Registos por juiz e por categoria de conteúdo

Categorias	Número de registos por juiz													Total
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	
A	–	–	–	–	–	2	–	–	–	3	4	–	–	3,8%
B	–	2	–	7	–	15	3	8	–	3	8	–	–	19,2%
C	7	1	17	13	16	6	8	1	–	1	4	–	–	30,8%
D	–	–	8	–	–	3	1	–	–	–	2	–	–	5,8%
E	3	6	1	1	–	5	2	–	–	1	7	–	–	10,8%
F	2	2	–	–	–	–	1	2	–	2	4	–	–	5,4%
G	–	12	–	–	–	–	10	–	–	–	–	–	–	9,6%
H	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	24	–	10,4%
I	–	1	–	2	–	1	1	1	–	1	1	–	–	3,3%
J	–	1	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	0,8%

Por outro lado, o Quadro 6.11 resume os resultados da categorização dos comentários apresentados por item, o que permite inferir se existem relações entre a natureza do conteúdo dos comentários com a estrutura de QPEPCp1.

Quadro 6.11 – Registos por item e por categoria de conteúdo

Categorias	Número de registos por item de QPEPCp1																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
A	–	–	2	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	1	2	–	–	1	–	–	1	–	–
B	3	3	1	1	3	4	2	–	2	–	4	1	2	1	3	3	2	3	2	–	–	2	2	2	2
C	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	2	4	3	4	4	2	5	–	2	6	1	3	2	3	3
D	–	2	1	2	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	1	–	1	–	–
E	2	2	1	1	1	1	–	–	–	2	1	1	1	3	2	2	2	–	–	2	1	1	–	–	–
F	–	–	1	1	–	–	1	1	1	–	–	–	–	1	2	–	–	1	1	1	–	–	1	1	–
G	–	–	1	–	1	–	2	2	–	1	2	–	2	–	1	2	1	2	–	1	2	–	1	2	–
H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	1	1	–	1	–	2	–	–	1	–	–	–
J	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	

Globalmente verifica-se que a maioria dos comentários (72%) incide sobre os processos que envolveram a avaliação das AR tendo em conta os critérios que foram fornecidos aos juizes (comentários incluídos nas categorias A a E). As justificações das pontuações atribuídas (20,2%) e

a identificação de problemas (30%) são o principal conteúdo desses textos, como se ilustra através da transcrição de duas respostas.

A terceira questão surgirá tendencialmente associada ao professor transmissivo, mas um questionador pode utilizar estes testes também como ponto de partida. Tudo depende de que se fizer de seguida com estes testes. Esta afirmação não é discriminatória. (J3, item 5: Cat. C)

A avaliação diagnóstica é contemplada em 3 e 6. No caso da asserção 3 veicula-se a perspetiva do professor transmissivo, embora alguns possam rejeitar a ideia do 'questionário rigoroso'. (J7, item 5: Cat. B)

No último item falta um "é" (ultrapassarem o que é...). (J6, item 16: Cat. E)

No entiendo la razón que se da en la afirmación tercera. ... ¿Quiere decir que como se cree que no será un trabajo original no importa lo que consulten y que no se puede evaluar con rigor? (J11, item 16: Cat. A)

Os resultados apresentados no Quadro 6.10 significam que os juízes possuem diferentes padrões de resposta aberta. Por exemplo, os juízes J5 e 12 apresentam comentários que se incluem numa única categoria (C e H, respetivamente), no entanto, a maioria dos especialistas escreveu comentários de natureza diversificada enquadráveis em três ou mais categorias.

Quatro juízes (J3, J6, J7, J11) escreveram comentários que traduzem aprovação das AR, destacando, por vezes a formulação ou pertinência de algumas AR (categoria D), como se depreende dos seguintes exemplos de resposta.

Claras (J3, item 18: Cat. D)

Considero que neste quadro, os itens são muito explícitos tendendo, nos extremos, para o pensamento do professor, no ensino por transmissão ou para o ensino por questionamento. (J3, item 4: Cat. D)

Me parece clara la intención de las afirmaciones propuestas: diferenciar dos enfoques bien diferentes de trata la diversidad. (J11, item 6: Cat. D)

O espaço de comentário foi assumidamente entendido como um via de comunicação com a investigadora. Nesse sentido, alguns juízes, fazendo questão de preencher todos os campos de resposta aberta, informaram quando não tinham qualquer aspeto a comentar (J2 e J7) e outros aproveitaram para propor tópicos para reflexão (categorias G e F, respetivamente).

Nada de relevante a comentar (J2, itens 3, 7, 11, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 24: Cat. G)

Nada a comentar. (J7, itens 7, 8, 10, 11, 13, 16, 18, 21, 23, 24: Cat. G)

Apenas uma questão, dirigida à investigadora: qual é, para si, a diferença entre "programa" e "currículo"... O "interesse" e a "marginalidade" da pergunta do aluno podem decorrer daqui. (J1, item 7: Cat. F)

Aquí se produce de nuevo un claro patrón: 4 frente a 3. ¿Cómo es que aquí se dan 7 afirmaciones en lugar de 6, como en las otras preguntas? (J11, ítem 8: Cat. F)

Os comentários que foram enquadrados na categoria I parecem revelar que, por vezes, a tarefa de classificar as AR com base nos critérios estabelecidos pela investigadora, não foi fácil de seguir. Assim, ter-se-á eventualmente sobreposto uma outra apreciação, por certo mais usual, baseada em verificar em que medida as asserções das AR estavam ou não coerentes com as perspetivas de ensino construtivistas perfilhadas pelos especialistas. Quando tal aconteceu algumas AR foram adjetivadas como corretas ou incorretas, válidas ou não válidas e, nalguns casos, apresentadas sugestões de alteração de um enunciado ART, de modo a que se tornasse de natureza ARQ.

Creo que todos los ítems podrían ser "válidos" incluso el 5 si se substituye "ideas incorrectas" por las ideas propias o iniciales. El problema es si sólo se hace para uno de los objetivos, por ejemplo, en el caso del 2 ("motivar") y luego se olvida el contexto al enseñar el tema, o también, como en el 3, si sólo se utiliza en la aplicación. (J10, ítem 13: Cat. I)

Atenção à alternativa 5 - os cientistas serão "geralmente" pessoas normais e as "descobertas científicas por acaso" não são impossíveis mas, em grande parte, resultam de uma intensa fase de esforço, a qual fica a montante. (J4, ítem 19: Cat. I)

A penúltima afirmação é falaciosa pois sabe-se, desde os finais dos anos 90 que colocar os alunos a trabalhar como cientistas não garante a compreensão da natureza da ciência... (J2, ítem 22: Cat. I)

Quanto ao facto de terem sido encontrados comentários que se afiguram contraditórios com as pontuações atribuídas pelos juízes (categoria J) admite-se que possam resultar de lapsos de seleção da pontuação, ou algum desencontro de outra natureza. Transcrevem-se, em seguida, dois exemplos ilustrativos: o primeiro comentário (J4, ítem 23: Cat. J) refere-se a uma ART que foi pontuada com 4 pontos; o segundo comentário (J10, ítem 13: Cat. J) refere-se a uma ART que foi pontuada com 6 pontos:

A formulação da alternativa 5 pode dar a entender que se propõe uma sobrevalorização de cada área disciplinar. (J4, ítem 23: Cat. J)

El problema es si sólo se hace para uno de los objetivos, por ejemplo, en el caso del 2 ("motivar") y luego se olvida el contexto al enseñar el tema, o también, como en el 3, si sólo se utiliza en la aplicación. (J10, ítem 13: Cat. J)

Na categoria H foram colocados os comentários que foram entendidos como sendo incongruentes com o processo de avaliação das AR ou itens. Verifica-se que J12 constrói uma resposta mobilizando o texto das próprias AR, de modo a fazer um relato de práticas, colocando-se no papel de professor, como se documenta com as seguintes transcrições:

Abordo o tema de acordo com o ritmo dos alunos, não apenas pelo interesse. Costumo mesclar exposição com atividades interativas, independente da turma. As atividades em grupo são realizadas com todas as turmas, possibilitando que aprendam a trabalhar de forma interativa. (J12, item 6: Cat. H)

Valorizo todos os momentos de trabalho dos alunos, não apenas as provas. (J12, item 12: Cat. H)

Dependendo dos conteúdos, os casos são construídos por mim ou por outras pessoas (tomo emprestados) ou pelos alunos. (J12, item 14: Cat. H)

Cruzando o conteúdo destes comentários com as pontuações atribuídas, verifica-se que o J12 centrou o seu processo de pontuação na concordância ou discordância com o texto das AR: pontuou com 1 ou com 3 as AR com que discordou; manifestou concordância com as demais AR, atribuindo-lhes 4, 5 ou 6 pontos.

### **Implicações para a análise das pontuações**

Considera-se que os comentários dos juízes que foram incluídos nas três últimas categorias (H, I e J) exigem reflexão, pois alertam para a possibilidade de poderem ter ocorrido alguns vieses no processo de classificação das AR.

Considera-se que os textos da categoria H revelam que J12 terá apreciado as AR de forma um pouco diferente daquela que foi solicitada, o que sugere a possibilidade das pontuações deste juiz poderem não ter o mesmo significado das que foram atribuídas pelos demais especialistas.

Face a esta conclusão julga-se prudente excluir as pontuações de J12 do tratamento estatístico dos dados numéricos. Outros autores, (como, Vázquez, et al., 2005)<sup>3</sup> em estudos semelhantes, após análise das características dos dados (nomeadamente padrão de uso da escala pelos respondentes e estatística descritiva das pontuações) tomaram a difícil opção de excluir dados relativos a alguns especialistas, considerando que essa decisão poderia *melhorar a qualidade das decisões relacionadas com a classificação das frases* (p.14). No presente estudo, a decisão de não considerar o contributo de J12 determina que para efeitos de análise dos dados numéricos se considere um painel internacional composto por 12 especialistas.

Analisando o acervo de comentários relativos à categoria I, conclui-se que não representam uma característica de algum especialista em particular, pois os nove comentários são proferidos por

---

<sup>3</sup> Este trabalho descreve o processo de classificação de itens do questionário COCTS baseado nas pontuações de um painel de 11 juízes constituído a partir de um grupo inicial de 16 especialistas.



sete juízes diferentes. Verifica-se, porém, ao contrário dos comentários das demais categorias, que a maioria (oito comentários) se reporta a itens relativos às dimensões didáticas *Contextualização do ensino*, *Realização de trabalho prático* e *Compreensão da natureza da ciência*.

Para além deste facto, também se verifica que estes comentários estão geralmente associados a pontuações que traduzem a zona intermédia da escala (3 ou 4 pontos). Sendo estas pontuações ambíguas em termos da caracterização pretendida, como se verá com maior detalhe nas secções seguintes, importa procurar compreender este resultado, para garantir a qualidade do processo de validação das AR e as etapas seguintes da investigação.

Para resolver os problemas que decorrem dos dois comentários que se incluem na categoria J, considerou-se que seria adequado eliminar as pontuações que lhes correspondem, visto não ser viável apurar qual das respostas – pontuação, ou comentário – corresponde, efetivamente, ao pensamento do juiz.

### ***Análise das pontuações dos itens***

Como foi evidenciado nas secções anteriores as respostas dos juízes recolhidas por QPEPCp1 revelam variabilidade no que respeita a padrões globais de preenchimento do instrumento, no uso da escala de pontuação, na interpretação das AR, ou ainda na natureza dos comentários inscritos nos campos de resposta aberta. Estes resultados fazem prever que também se verifique alguma variação nas pontuações das AR.

Se por um lado a diversidade de respostas se entende como importante para a investigação, por garantir pluralidade de opiniões críticas, por outro recomenda que a definição de critérios para interpretar os dados numéricos seja baseada em mais do que um índice ou indicador, de modo a que seja possível identificar regularidades num conjunto de respostas que, à primeira vista, poderiam afigurar-se dispersas.

A natureza numérica dos dados que resultaram da utilização da escala pelos juízes permite análises de natureza quantitativa. No entanto, para reduzir enviesamentos associados à presunção de que todos os juízes utilizaram do mesmo modo a escala bipolar de pontuação, valoriza-se uma análise de dados de natureza mista, envolvendo processos de natureza quantitativa e qualitativa, de modo tão articulado quanto possível.

### **Critérios de validação das AR**

Parte-se do princípio que os critérios de validação das AR devem ser exigentes e baseados em índices e indicadores que conduzam à identificação das situações em que ocorreu concordância avaliativa no painel de juízes.

Salienta-se que as AR que reúnam os requisitos que venham a ser estabelecidos nos critérios de validação poderão transitar para a fase seguinte da investigação, ou seja serão consideradas adequadas para a construção da nova versão do questionário – QPEPCp2.

Recorde-se que a escala bipolar de seis pontos foi concebida para avaliar em que medida as AR poderiam traduzir perspectivas de ensino por transmissão, perspectivas de ensino por questionamento, ou eventualmente, revelar que as AR não permitiam distinguir, com segurança, esses dois posicionamentos epistemológicos.

Em termos práticos esta escala de seis pontos identifica, portanto, três níveis de significado que, em termos de pontuação, podem ser definidos e interpretados do seguinte modo.

- **Nível T** (1 ou 2 pontos) – AR que traduz perspectivas de ensino por transmissão.
- **Nível N** (3 ou 4 pontos) – AR não é conclusiva; pode ser considerada neutra ou ambivalente; não é adequada para traduzir uma particular perspectiva de ensino.
- **Nível Q** (5 ou 6 pontos) – AR que traduz perspectivas de ensino por questionamento.

Tendo em conta a natureza ordinal dos dados numéricos, considerou-se que a sua análise deveria envolver os seguintes aspetos: (i) determinação da mediana das séries de pontuações diretas dos juízes; (ii) análise das pontuações por nível (T, N e Q); (iii) grau de acordo das pontuações dos juízes, em percentagem, considerando as frequências das pontuações por nível T ou Q.

O tratamento estatístico das pontuações atribuídas às AR pode fazer surgir resultados decimais, pelo que se considera a seguinte especificação dos três níveis de pontuação:

**Nível T** = {1; 1,5; 2}

**Nível N** = {2,5; 3; 3,5; 4; 4,5}

**Nível Q** = {5; 5,5; 6}

Em termos globais as AR serão consideradas validadas se os juízes lhes reconhecerem a mesma categoria epistemológica. Esse reconhecimento implica que se verifiquem cumulativamente as seguintes condições:

- a mediana das pontuações dos juízes deve situar-se no intervalo da escala que corresponda à natureza da AR: uma ART deverá apresentar mediana  $\leq 2$  e uma ARQ uma mediana  $\geq 5$ ;
- as frequências dos níveis atribuídos pelos juízes devem traduzir um elevado grau de concordância T, ou Q. Esse acordo deve situar-se entre 100% e 67% (inclusive);
- o número de níveis N não deve ultrapassar 1/3 do total de pontuações atribuídas a uma AR;
- uma AR não pode ser validada com níveis de pontuação epistemologicamente opostos, isto é: uma ARQ não pode ter um nível T e uma ART não pode ter um nível Q.

A mediana das pontuações diretas, o grau de acordo dos juízes, assim como o número de pontuações N (3 ou 4 pontos) que cada AR recebe, determinam diferentes patamares de validação. Estes correspondem a diferentes graus de consistência do acordo que foi apurado com base nas avaliações dos especialistas.

Para definir que valores de frequência (%) dos níveis de pontuações poderiam traduzir um grau de acordo entre juízes suscetível de ser considerado aceitável, considerou-se o seguinte:

- verificou-se que nenhuma AR foi pontuada por menos de dez juízes;
- assim, um acordo máximo (100%) corresponderia a dez pontuações de um mesmo nível, pelo que graus sucessivamente menores de acordo corresponderiam a nove, oito, sete... pontuações de um mesmo nível;
- admitindo que o valor mínimo de acordo aceitável deveria traduzir uma maioria qualificada de 2/3, decidiu-se que os valores de 100%,  $\geq 90\%$ ,  $\geq 80\%$ ,  $\geq 70\%$  e  $\geq 67\%$  poderiam ser considerados os cinco patamares de acordo possíveis.

Tendo em conta que 96% das 156AR receberam pontuações de mais de dez especialistas<sup>4</sup> julga-se que os patamares de acordo estabelecidos para uma base de dez pontuações são exigentes e, por isso, adequados como condições adequadas de validação.

Os dois quadros seguintes, Quadro 6.12 e Quadro 6.13, mostram como os requisitos acima descritos se combinam para definir os critérios de validação de alternativas de resposta que

---

<sup>4</sup> Verificou-se que 7AR foram pontuadas por dez juízes, 71AR pontuadas por 11 juízes e 78AR por 12 juízes.

traduzem perspectivas de ensino por transmissão (ART) e de alternativas de resposta que traduzem perspectivas de ensino por questionamento (ARQ), respetivamente.

Em cada um dos quadros pode verificar-se que A, B, C, D e E são níveis de validação com diferente consistência validativa:

- A – Nível de validação com consistência máxima – verifica-se quando todos os juízes atribuem a uma dada AR pontuações que pertencem a um único nível, T ou Q, da escala;
- E – Nível de validação com consistência mínima – verifica-se quando a maioria dos juízes (mínimo de 67% de acordo) atribuem a uma dada AR pontuações que pertencem a um dos níveis T, ou Q, com um total de pontuações N não superior a 1/3.

**Quadro 6.12 – Critérios de validação de AR que traduzem ensino por transmissão (CVART)**

Mediana das pontuações	Acordo dos juízes %	Número máximo de pontuações N	Níveis de validação	Pontuações possíveis (T-N-Q)
	100%	0	A	12-0-0; 11-0-0; 10-0-0
	≥ 90%	1	B	11-1-0; 10-1-0; 9-1-0
≤2	≥ 80%	2	C	10-2-0; 9-2-0; 8-2-0
	≥ 70%	3	D	9-3-0; 8-3-0; 7-3-0
	≥ 67%	4	E	8-4-0

**Quadro 6.13 – Critérios de validação de AR que traduzem ensino por questionamento (CVARQ)**

Mediana das pontuações	Acordo dos juízes %	Número máximo de pontuações N	Níveis de validação	Pontuações possíveis (T-N-Q)
	100%	0	A	0-0-12; 0-0-11; 0-0-10
	≥ 90%	1	B	0-1-11; 0-1-10; 0-1-9
≥5	≥ 80%	2	C	0-2-10; 0-2-9; 0-2-8
	≥ 70%	3	D	0-3-9; 0-3-8; 0-3-7
	≥ 67%	4	E	0-4-8

Os critérios de validação CVART e CVARQ definidos no Quadro 6.12 e no Quadro 6.13 não preveem apurar se ocorreu acordo na atribuição de pontuações relativas ao nível N.

O nível N corresponde à atribuição de valores intermédios da escala bipolar (3 e 4) pelos juízes o que, em si mesmo, indica que o respondente terá percecionado alguma neutralidade, ambiguidade, ou ambivalência na AR face aos conceitos representados pelos níveis extremos da escala de pontuação. Assim, considerando-se que qualquer acordo de pontuações relativas ao nível N revelaria que uma AR não deveria ser considerada adequada para traduzir uma particular perspetiva de ensino, entendeu-se que seria supérfluo tipificar essas ocorrências para efeitos desta investigação.

As AR que cumpram os requisitos estabelecidos para os níveis de validação A, B, C, D ou E serão consideradas válidas pelo painel internacional de juízes (JI), ou seja adequadas para traduzir perspetivas de ensino por transmissão (ART), ou perspetivas de ensino por questionamento (ARQ), consoante o acordo de pontuações seja relativo ao nível T, ou relativo ao nível Q, respetivamente.

A validação das AR pelos especialistas é um passo metodológico muito importante neste estudo, esperando-se que permita identificar um conjunto de AR válidas e que este seja suficientemente representativo das dimensões e componentes de PEPC de modo a que permita construir a nova versão do questionário – QPEPCp2. Nesse sentido considera-se que devem ser tomadas precauções que evitem enviesamentos no processo de validação.

Esta preocupação exige antever situações de validação particulares e refletir sobre as suas implicações, bem como manter uma atitude crítica face aos resultados que forem obtidos. Se por um lado se considera importante definir e aplicar critérios de validação exigentes (CVART e CVARQ), por outro deseja-se garantir que a sua aplicação não elimine indevidamente alguma AR.

Com base nesta preocupação foi possível antever que a aplicação de CVART e CVARQ possa excluir algumas AR que tenham sido pontuadas com um mesmo valor extremo da escala (1 ou 6)<sup>5</sup> por metade (ou mais de metade) dos juízes. Crê-se que esta situação exige uma exploração detalhada da avaliação dessa AR, isto é, uma análise secundária de todos os dados disponíveis, reapreciando a natureza do grau de acordo alcançado por JI, bem como o conteúdo dos comentários avaliativos que estes apresentaram. Uma análise atenta dos valores de mediana das pontuações das AR não validadas por CVART e CVARQ permite identificar estas situações.

---

<sup>5</sup> As pontuações 1 ou 6 revelam que os especialistas não tiveram dúvidas em classificar as AR. Como estabelecido nos descritores da escala: 1 – traduz sem reservas uma visão de ensino por transmissão; e 6 – traduz sem reservas uma visão de ensino por questionamento

Face ao exposto, decidiu-se que o processo de validação das AR envolveria uma análise principal dos dados, aplicando os critérios CVART e CVARQ, e uma análise secundária, como em seguida se descreve.

### **Processo de validação de itens**

#### ***Validação principal***

1. Organização das pontuações atribuídas pelos 12 juízes (JI) por AR, em *IBM SPSS Statistics*.
2. Determinação da mediana da série das pontuações diretas dos juízes.
3. Determinação da distribuição das pontuações dos juízes pelos intervalos  $T - N - Q$ .
4. Cálculo do grau de acordo (em %) das pontuações dos juízes para os intervalos T e Q.
5. Identificação das AR que se podem enquadrar nos níveis de validação A, B, C, D e E.

#### ***Validação secundária***

6. Identificação das AR não validadas com valores de mediana: 1 / 1,5 ou 5,5 / 6.
7. Análise das pontuações diretas dos juízes e do seu grau de acordo (em %) para os intervalos T e Q.
8. Análise do conteúdo dos comentários apresentados por todos os juízes, relativos a cada uma dessas AR.

No Apêndice A6.E apresentam-se os resultados globais obtidos a partir da aplicação dos procedimentos metodológicos acima descritos.

Para ilustrar o desenvolvimento do processo de análise e os resultados que este proporciona, optou-se por descrever detalhadamente todas as etapas de transformação e interpretação de um conjunto restrito de dados, como seguidamente se passa a apresentar.

Considere-se, por exemplo, a avaliação do item 2 de QPEPCp1. Considerando a ordem de apresentação dos itens no questionário QPEPCp1 este afigurou-se o primeiro que permitia discutir todas as situações de validação que se pretendem ilustrar.

No Quadro 6.14 apresentam-se as AR deste item e como foram organizadas as pontuações diretas atribuídas pelo painel internacional de juízes (JI).

Quadro 6.14 – Avaliação do item 2 de QPEPCp1 pelos juízes

Item 2 Considero que os meus alunos aprendem melhor quando ...	Pontuações diretas atribuídas por JI											
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J13
AR 113007 Criam uma boa relação interpessoal com o professor, tendo confiança para acertar ou errar.	6	3	6	3	-	6	6	4	4	6	6	5
AR 113008 Trabalham em grupo, tendo de dividir tarefas, argumentar e negociar ideias com os colegas.	6	5	6	5	-	5	6	6	6	6	6	5
AR 111009 Realizam atividades, guiados pelo professor que marca o ritmo de trabalho e evita que errem.	1	1	1	2	-	1	1	5	4	1	2	2
AR 111010 Realizam muitos exercícios de aplicação preparando- se para realizar os testes e o exame	1	3	1	2	-	1	1	2	2	1	1	2
AR 111011 Trabalham individualmente, pois assim não se desconcentram a interagir com os colegas.	1	1	1	2	-	2	2	2	1	1	2	2
AR 113025 Tomam algumas decisões e autoavaliam como realizaram as atividades de aprendizagem.	5	6	6	5	-	6	6	6	6	6	6	5

Aplicando os passos metodológicos de validação acima descritos (1 a 8) obtêm-se os resultados que se apresentam nos Quadro 6.15, os quais pretendem ilustrar de que modo o tratamento analítico das pontuações foi utilizada para tomar decisões.

Assim, aplicando os critérios de validação principal concluiu-se que quatro das seis AR do item 2 são validadas, ainda que com diferentes graus de consistência:

- AR113008 e AR113012, de natureza Q, com nível de validação A;
- AR111010 e AR111011, de natureza T, com nível B e A respetivamente.

Como AR113007 e AR111009 apresentam valores de mediana 6 e 1, respetivamente, procedeu-se à sua validação secundária, a qual envolveu a análise do conteúdo dos comentários de todos os especialistas e análise do grau de acordo dos seus níveis de pontuação.

**Quadro 6.15 – Aplicação dos processos de validação principal e secundária ao item 2 de QPEPCp1**

AR	Resultados do processo de validação principal					Resultados do processo de validação secundária
	Mediana	T-N-Q	Acordo T	Acordo Q	Nível de validação	
113007	6,0	0-4-7	0%	64%	---	Nota 1
113008	6,0	0-0-11	0%	100%	A	---
111009	1,0	9-1-1	82%	9%	---	Nota 2
111010	1,0	10-1-0	91%	0%	B	---
111011	2,0	11-0-0	100%	0%	A	---
113012	6,0	0-0-11	0%	100%	A	---

**Nota 1:** A análise do conteúdo dos comentários de JI revela que J6 coloca reservas à redação desta AR; verifica-se que o acordo alcançado no painel JI é inferior ao valor considerado mínimo aceitável (67%). Estas duas condições justificam a não validação desta AR

**Nota 2:** A análise do conteúdo dos comentários de JI não identifica problemas de redação ou de concetualização para esta AR; verifica-se que as pontuações de JI apresentam elevado acordo T, sem registo de qualquer pontuação 6. Estas duas condições justificam a validação desta AR.

A análise de conteúdo dos comentários revelou-se decisiva para decidir acerca da validação secundárias das AR. Para AR111009 não são reportados quaisquer problemas de redação ou concetualização, pelo se depreende que nenhum juiz terá sentido dificuldades de interpretar e pontuar esta AR; no que respeita a AR113007 verifica-se que pelo menos um dos juízes (J6) coloca reservas acerca da sua concetualização, como abaixo se transcreve.

[...] considera-se que "a boa relação interpessoal com o professor" não é um fator que garante a categorização dos respondentes. Tanto um professor que privilegie a transmissão de informação, como aquele que usa o questionamento de forma sistemática podem desejar o estabelecimento da referida boa relação (J4, item 2:Cat. C)

**Quadro 6.16 – Resultados finais do processo de validação relativo ao item 2 de QPEPCp1**

AR	Conclusão	Categoria da AR validada
113007	Não validada (após análise secundária)	----
113008	Validada em resultado da análise principal – nível de validação A	ARQ
111009	Validada em resultado da análise secundária	(ART)
111010	Validada em resultado da análise principal – nível de validação B	ART
111011	Validada em resultado da análise principal – nível de validação A	ART
113012	Validada em resultado da análise principal – nível de validação A	ARQ



No Quadro 6.16 apresentam-se os resultados finais de validação das AR do item 2. Em síntese, verifica-se que foram validadas cinco das seis AR do item 2 de QPEPCp1, com base nos argumentos que se sistematizam neste quadro: duas AR traduzem perspetivas de ensino por questionamento – ARQ e três AR a perspetiva de ensino por transmissão – ART. Quando se recorre à utilização de parenteses – (ART) – salienta-se que os resultados envolveram processos de validação secundária.

### Interpretação dos resultados

Os procedimentos metodológicos de análise quantitativa e qualitativa acima descritos para o item 2 foram aplicados a todas as AR dos 24 itens de QPEPCp1. Os documentos que expressam o processo de validação e respetivos resultados podem ser consultados no Apêndice A6.E.

No Quadro 6.17 apresentam-se os resultados globais do processo de validação, bem como os contributos parciais dos processos de validação principal e secundária. A sua organização permite apreciar os resultados em função da natureza epistemológica das AR (T ou Q).

**Quadro 6.17 – Número de AR em função do grau de acordo dos juízes**

Natureza das AR	Grau de acordo no nível de pontuação					Total de AR*	
	100%	≥90%	≥80%	≥70%	≥67%		
Validação principal	ART	7	8	9	5	2	31 (19,9%)
	ARQ	13	16	12	13	0	54 (34,6%)
	Total	20	24	21	18	2	85 (54,5%)
Validação secundária	ART	--	1	4	1	--	6 (3,8%)
	ARQ	--	--	1	--	--	1 (0,6%)
	Total	--	1	5	1	--	7 (4,5%)

\* Valores calculados considerando o total das AR de QPEPCp1 (77ART + 79ARQ = 156AR)

Estes resultados (Quadro 6.17) permitem concluir que os processos de validação secundária tiveram um contributo reduzido para o acervo global de AR validadas (apenas 7 num total de 92). Os resultados permitem também concluir que a maioria das AR validadas reuniu ≥80% de acordo de níveis de pontuação dos juízes o que se afigura relevante para os propósitos da investigação.

Em síntese, o processo de análise e validação dos dados, como tem vindo a ser descrito, envolve a interpretação de resultados que decorrem da análise quantitativa das pontuações dos juízes e da análise qualitativa, isto é, da análise de conteúdo dos comentários que colocaram em QPEPCp1.

Perspetivando a construção de QPEPCp2, e a sua inevitável articulação com o conceito de *perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC) importa verificar não só o número total de AR que foram validadas, como também em que medida representam: as componentes da dimensão epistemológica (ensino por transmissão – T; ensino por questionamento – Q); as componentes da dimensão psicológica (intencionalidade – I; estratégia – E); assim como as comentes da dimensão didática (centralidade dos alunos – CA; contextualização do ensino – CT; realização de trabalho prático – TP; compreensão da natureza da ciência – NC; articulação de disciplinas – AD).

Os resultados inscritos no Quadro 6.18 permitem reconstituir alguns passos do processo de análise dos dados, na medida em que se apresentam resultados parciais e finais dos processos de validação das AR.

**Quadro 6.18 – Caraterísticas das AR validadas por dimensões de PEPC**

Dimensão	Componentes	Número de AR validadas		Resultados Finais
		validação principal	validação secundária	
Didática	Centralidade dos alunos	48	2	<b>50</b> (67,6%)
	Contextualização do ensino	5	1	<b>6</b> (42,9%)
	Realização de trabalho prático	14	1	<b>15</b> (46,9%)
	Compreensão da natureza da ciência	12	3	<b>15</b> (62,5%)
	Articulação de disciplinas	6	--	<b>6</b> (50,0%)
	Total	85	7	92 (59,0%)
Psicológica	Intencionalidade	41	2	<b>43</b> (55,1%)
	Estratégia	44	5	<b>49</b> (62,8%)
	Total	85	7	92 (59,0%)
Epistemológica	Ensino por transmissão	31	6	<b>37</b> (47,4%)
	Ensino por questionamento	54	1	<b>55</b> (70,0%)
	Total	85	7	92 (59,0%)

Estes resultados, apresentados em função das componentes de PEPC e respetivas categorias, expressam o número de AR validadas. A coluna “Resultados finais” disponibiliza valores absolutos e relativos de AR validadas, sabendo que o cálculo da percentagem teve por base o número total de AR que integraram o instrumento QPEPCp1 em cada uma das categorias.

Globalmente pode concluir-se que foram validadas cerca de metade das AR relativas de cada uma das dimensões e componentes de PEPC. A componente de didática *contextualização do ensino* (CT) foi a que registou níveis mais baixos de validação de AR (apenas 6 das 14AR que integram QPEPCp1). Também no que respeita à dimensão epistemológica se verifica que as ART foram validadas em menor número do que as ARQ.

Em síntese foram validadas 92 AR que representam todas as dimensões de PEPC e respetivas componentes. Este acervo corresponde a 59% do total de 156AR que integraram o instrumento QPEPCp1.

O Quadro 6.19 permite compreender um pouco melhor as características do conjunto de AR que foram validadas, na medida em que permite cruzar dados relativos a diferentes dimensões e componentes do referencial teórico subjacente à elaboração do questionário. Estes resultados são muito importantes para os propósitos da investigação pois traduzem o acervo de AR que se encontram disponíveis para construir QPEPCp2.

**Quadro 6.19 – Quantidade de AR validadas por dimensões e componentes de PEPC**

Dimensão didática	Dimensão epistemológica			Dimensão psicológica		
	Transmissão (T)	Questionamento (Q)	Total	Intencionalidade (I)	Estratégia (E)	Total
Centralidade dos alunos (CA)	22	28	50	22	28	50
Contextualização do ensino (CT)	1	5	6	3	3	6
Realização de trabalho prático (TP)	6	9	15	9	6	15
Compreensão da natureza da ciência (NC)	7	8	15	6	9	15
Articulação de disciplinas (AD)	1	5	6	4	2	6
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>55</b>	<b>92</b>	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>92</b>

Os resultados permitem concluir que foram validadas AR que traduzem as duas perspetivas epistemológicas de ensino (T e Q) em todas as componentes da dimensão didática. No entanto, o número de ART é inferior ao número de ARQ, admitindo-se que este desequilíbrio possa vir a criar algumas dificuldades durante a fase de construção dos itens de QPEPCp2. Esta situação é

particularmente evidente quando se consideram, em simultâneo, os atributos epistemológicos e didáticos relativos às componentes CT e AD: apenas 1ART de natureza CT e 1ART de natureza AD.

No que respeita à dimensão psicológica de PEPC, verifica-se que a proporção de AR validadas para cada uma das componentes intencionalidade (I) e estratégia (E) também é um pouco desequilibrada. Prevê-se, no entanto, que este desequilíbrio, não cause problemas na fase seguinte da investigação, na medida em que se dispõe de um mínimo de 3 AR validadas por cada componente psicológica (I e E) para qualquer uma das componentes da dimensão didática de PEPC.

### ***Considerações finais***

Para tentar compreender a assimetria de proporções de validação de AR nas diferentes componentes de didática, particularmente CT e AD, procedeu-se a uma nova consulta dos resultados da análise do conteúdo dos comentários dos juízes. A análise envolveu a leitura focada, por componente de didática, de todos os comentários que os juízes escreveram.

Com base neste processo concluiu-se que alguns especialistas podem ter tido alguma dificuldade em admitir a existência de ART na componente CT (contextualização do ensino), considerando que a abertura para contextualizar as práticas de ensino denota, em si mesmo, uma postura epistemológica de natureza construtivista do professor e, portanto, impossível de se enquadrar num paradigma mais transmissivo de ensino.

La movilización de situaciones reales en el aula de ciencias no es del todo frecuente. Dicha actividad encierra por sí misma planteamientos constructivistas, dado que persiguen relacionar lo conocido con lo desconocido, por tanto insertándose dentro de las vertientes de aprendizaje significativo. (J8, ítem 14: Cat. F)

Em articulação com esta perceção, recorda-se que na secção 6.3 alguns comentários classificados como “Sugestões desajustadas” (categoria I) também se reportam aos itens desta categoria.

Creo que todos los ítems podrían ser "válidos" incluso el 5 si se substituye "ideas incorrectas" por las ideas propias o iniciales. El problema es si sólo se hace para uno de los objetivos, por ejemplo, en el caso del 2 ("motivar") y luego se olvida el contexto al enseñar el tema, o también, como en el 3, si sólo se utiliza en la aplicación. (J10, ítem 13: Cat. I)

[A quarta AR] Pode ser uma forma, embora considero melhor que as situações do dia a dia sejam pontos de partida! (J6, ítem 14: Cat. I)

Os dois comentários acima transcritos ilustram a preocupação que alguns juízes tiveram em sugerir que a redação das ART se tornasse mais próxima de uma concetualização mais adequada

de *contextualização de ensino de ciências* (ARQ) esquecendo um pouco o desafio que fora proposto: centrar o juízo avaliativo na dicotomia por transmissão – por questionamento.

Numa mesma linha de análise poder-se-á extrapolar que possa ter sido difícil admitir a existência de ART na componente AD (articulação de disciplinas), visto ser plausível que um professor de ciências que admita articular as suas práticas com as de colegas de outras disciplinas, tenha, necessariamente, uma visão consentânea com perspetivas construtivistas de aprendizagem.

Embora teoricamente se compreenda e concorde com esta possível visão, importa salientar que qualquer uma das cinco componentes de didática que foram analisadas se encontra contempladas em documentos de orientação curricular (por exemplo programas das disciplinas de ciências)<sup>6</sup>, bem como em manuais escolares.

Deste modo, será previsível admitir que a globalidade dos professores de ciências portugueses conheça, pelo menos, os vocábulos e expressões que apelam à adoção de perspetivas atualizadas destas componentes didáticas, sendo também previsível que, globalmente, desenvolvam formas de as assumir no discurso sobre as suas práticas. No entanto, como já foi discutido, essa assunção discursiva poderá não significar compreensão de significado, nem competências para desenvolver práticas de ensino ciências adequadas à sua efetiva implementação.

Como se apurou nas entrevistas, é possível detetar a mobilização de vocábulos ou expressões que são veiculadas por visões de ensino mais inovadores quando se analisam relatos de práticas que, face a um conjunto alargado de indicadores, afinal se percebem como sendo mais conservadoras.

Reanalizando o processo de construção de QPEPCp1 deverá admitir-se que embora se tenha solicitado aos juízes que avaliassem todas as AR segundo o dipolo epistemológico *ensino transmissivo – ensino por questionamento*, também lhes foram apresentadas várias AR cuja forma e conteúdo se associa a paradigmas particulares de ensino, por exemplo, visões de ensino por descoberta guiada, ou visões de ensino por mudança concetual, que se podem considerar intermédios aos extremos da escala proposta.

O termo *intermédio* subentende uma ideia de evolução das perspetivas de ensino, patente na concetualização apresentada por Cachapuz, Praia & Jorge (2002) oportunamente já analisada

---

<sup>6</sup> Na data em que foram realizadas as entrevistas aos professores as orientações curriculares e os programas das disciplinas de ciências no 3º ciclo do ensino básico e secundário valorizavam orientações didáticas atuais e consentâneas com um ensino orientado para a educação científica dos alunos.

(capítulo 2): os autores propõem que *as perspectivas de ensino por transmissão, ensino por descoberta, ensino por mudança concetual e ensino por pesquisa sejam entendidas como fazendo parte de um movimento evolutivo, ora gradual, ora de rutura que tem caracterizado os últimos 40 anos* (p.139).

Embora a escala bipolar de classificação não contemplasse explicitamente perspectivas *intermédias* de ensino, verificou-se que os juízes optaram por atribuir pontuações de nível N às AR que se enquadravam nessas categorias e, em muitos casos, utilizar o campo de resposta aberta – comentário – para justificar essa opção. Enquadram-se nesta situação AR311092, AR311098 e AR421143, que foram identificadas por vários juízes como sendo consentâneas com perspectivas de descoberta (nomeadamente J4, J10, J7, J8, e J2), e obtiveram valores de mediana de pontuações de 3,0/ 3,5/ 4,0, respetivamente, que traduzem o nível N da escala de pontuação.

Foi realizada uma análise semelhante relativa a AR com redação inspirada na perspectiva de ensino por mudança concetual. Verifica-se que os documentos oficiais (por exemplo, programas de disciplinas) que os docentes usaram na última década contêm a recomendação de valorizar as ideias prévias dos alunos, enquadrada numa visão construtivista de ensino. No entanto, a expressão “saberes incorretos” integrada com outros elementos textuais na AR 211079, enquadra uma visão de ensino mais transmissiva se ensino, a qual não foi percecionada de igual modo pelos juízes (J4 e J10), que avaliaram a referida AR com 3 e 2 pontos respetivamente, e apresentaram os seguintes comentários:

A expressão "ideias incorretas" é típica de metodologias de ensino tradicionais. Contudo, a valorização das ideias prévias dos alunos relativamente ao "estudo de temas programáticos" é compaginável com metodologias questionantes. (J4, item 13: Cat. B)

Creo que todos los ítems podrían ser "válidos" incluso el 5 si se substituye "ideas incorrectas" por las ideas propias o iniciales. (J10, item 13: Cat. B)

Estes resultados fazem admitir a possibilidade de os descritores da escala terem sido insuficientes para a tarefa dos juízes, mas também a necessidade de refletir acerca do seu enquadramento ou inclusão em QPEPCp2. Por um lado, pode ponderar-se a remoção destas AR ou corrigir os aspetos de redação que foram considerados problemáticos pelos juízes. De qualquer modo, a eventual opção de inclusão exige que seja explicitamente identificada a componente epistemológica de ensino que traduzem para efeitos de construção do questionário e subsequente análise de dados.

## 6.4 PROCESSOS DE VALIDAÇÃO POR PROFESSORES

Esta etapa metodológica consiste na construção e aplicação de um instrumento que seja tão próximo quanto possível da versão final (QPEPC) que se pretende obter.

Partindo dos resultados que foram obtidos na etapa anterior (*validação de itens por especialistas*) e considerando o *design* que previamente foi estabelecido como sendo adequado para QPEPC (secção 6.2) procede-se à elaboração de um novo questionário que será designado por QPEPCp2.

Este questionário deverá ser respondido por indivíduos que tenham características semelhantes aos destinatários de QPEPC, para que a através da análise dessas respostas se possa aferir da adequação do instrumento, bem como identificar as alterações que seja necessário introduzir.

Assim, esta secção inicia-se com a apresentação detalhada e fundamentada das decisões metodológicas que suportam a construção de QPEPCp2 (secção 6.4.1); em seguida, descrevem-se os processos que envolveram a construção da amostra de respondentes e a recolha dos dados (secção 6.4.2). Por último apresentam-se os processos de análise qualitativa e quantitativa dos dados que sustentam os resultados obtidos nesta etapa empírica (secção 6.4.3).

### 6.4.1 Construção de QPEPCp2

#### *Estrutura de QPEPCp2*

Como foi acima referido, considerou-se fundamental que QPEPCp2 tivesse uma estrutura e formato de itens tão próximos quanto possível dos que foram previstos para QPEPC. Desse modo seria possível averiguar a sua adequação, fundamentando a sua confirmação ou reformulação.

Mobilizando as decisões tomadas aquando da definição do *design* do questionário que se pretendia construir (secção 6.2), bem como os resultados empíricos do processo de validação de itens por especialistas (secção 6.3), determinou-se qual a estrutura global de QPEPCp2, nomeadamente os seus blocos temáticos e respetivas finalidades investigativas.

Na Figura 6.5 apresenta-se a estrutura de QPEPCp2, clarificando os objetivos que orientaram a construção de cada bloco temático do questionário.

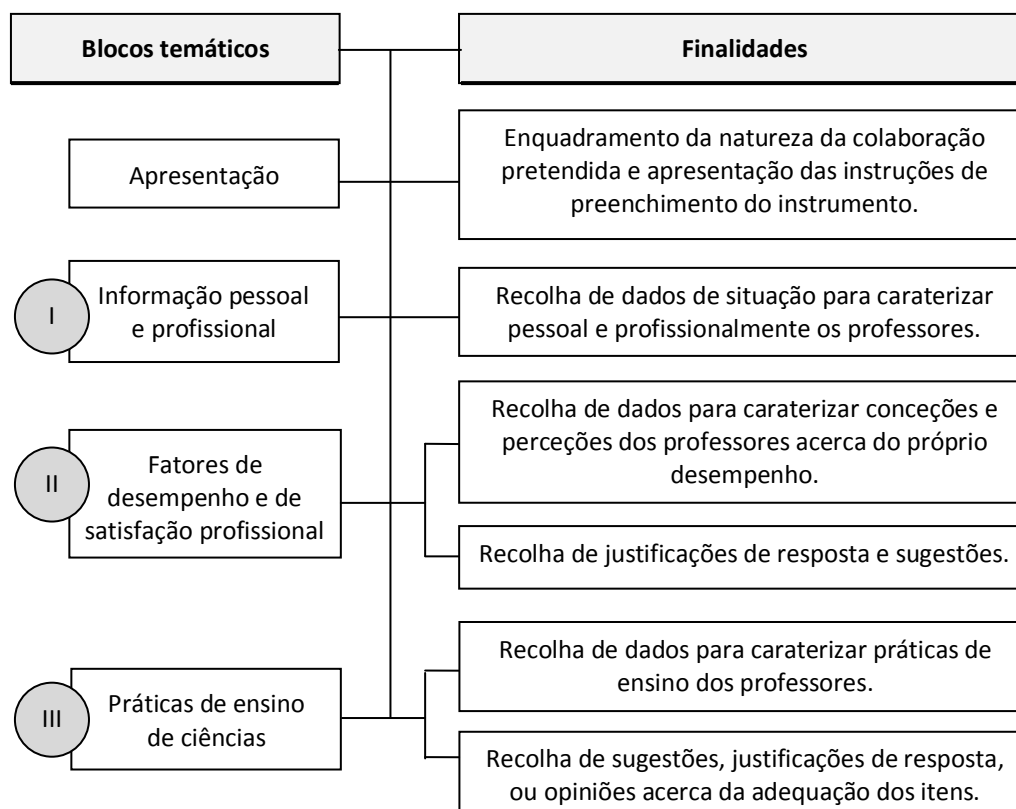


Figura 6.5 – Estrutura e objetivos de QPEPCp2

Apresenta-se em seguida uma caracterização mais detalhada de cada uma das seções do instrumento e da natureza dos itens que se consideram mais adequados.

### ***I – Informação pessoal e profissional***

Neste bloco temático de QPEPCp2 os itens são de resposta obrigatória e incidem sobre alguns atributos dos professores que foram considerados pertinentes para caracterizar a amostra em termos pessoais, académicos e profissionais, bem como em função da zona geográfica em que é exercida a atividade docente.

Assim foram elaborados itens para recolher dados sobre idade, género, grau académico (formação inicial e especializada), grupo de recrutamento (biologia e geologia ou física e química), tempo de serviço docente (geral e no nível secundário<sup>7</sup>) e localização geográfica da escola em que leciona. Nestes itens as alternativas de resposta apresentam-se pré-estabelecidas, de modo a facilitar os processos de resposta e de tratamento de dados (por

<sup>7</sup> Este item permite identificar os respondentes que possuam experiência profissional no nível de ensino secundário do sistema de ensino português – ISCED3 (UNESCO 2011) – alunos de 15 a 18 anos.



exemplo, usando intervalos de anos para obter informações sobre a idade dos respondentes). O item com as AR que permitem identificar o grau acadêmico superior ao da formação inicial (pós-graduação, mestrado ou doutoramento) encontra-se precedido por um item filtro que garante a sua apresentação apenas nos casos em que o respondente afirma (através de item de tipo sim/ não) possuir formação especializada.

### ***II – Fatores de desempenho e de satisfação profissional***

Este bloco temático de QPEPCp2 contém dois itens que são construídos com base na revisão de literatura e nos dados empíricos recolhidos através nas duas categorias da dimensão II de análise de conteúdo das entrevistas: *Promoção do desempenho dos professores* (PDP) e *Limitações ao desempenho dos professores* (LDP).

Considerou-se que o formato de resposta fechada seria o mais adequado, mobilizando os tópicos de discurso que foram recolhidos nas entrevistas para construir as alternativas de resposta a submeter à apreciação dos inquiridos. A natureza dos dados recomenda, no entanto, que se admita a possibilidade dos respondentes pretenderem acrescentar novos tópicos de conteúdo, ou apresentarem esclarecimentos que melhor traduzam as suas conceções ou perceções. Neste sentido, para além de itens de resposta fechada e obrigatória, admitem-se campos de resposta aberta, de preenchimento facultativo.

Para além de itens baseados na dimensão II de análise do conteúdo das entrevistas considerou-se que seria pertinente incluir um item que colocasse o professor perante o desafio de classificar, numa escala de 10 pontos, o seu grau de satisfação acerca do seu desempenho profissional, considerando que essa expressão poderia completar o desafio reflexivo colocado pelos dois itens anteriores, admitindo a possibilidade de assim reduzir a tendência do professor utilizar os itens do bloco seguinte do questionário para revelar aspetos da sua satisfação, ou insatisfação, profissional.

### ***III – Práticas de ensino de ciências***

Os itens deste bloco temático III do questionário são de natureza teórico-empírica.

Por um lado, a natureza teórica decorre de contemplarem todas as dimensões previstas no conceito de *perfil de ensino do professor de ciências*.

Por outro lado, trata-se de itens empiricamente situados na medida em que a sua construção mobiliza, tanto quanto possível, os tópicos de discurso dos professores entrevistados e a forma como expressaram as suas convicções, tendo em conta os

resultados do processo que envolveu a sua prévia validação por especialistas. Conforme definido no *design* de QPEPC os itens têm um formato fechado e baseado num modelo de resposta múltipla (MRM).

Tal como acontecia no questionário QPEPCp1, os itens de QPEPCp2 devem contemplar as cinco componentes relativas à dimensão de didática (CA/ CT/ TP/ NC/ AD) mobilizando os tópicos de discurso dos professores para a redação dos seus enunciados.

A redação das AR deve assegurar a representatividade das componentes das dimensões psicológica (I/ E) e epistemológica (T/ Q), de modo a contemplarem a multidimensionalidade do conceito *perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC) que se pretende avaliar.

Considerando que a consulta dos especialistas conduziu à validação de um número variável de AR por item, impõe-se a necessidade de redigir novos enunciados de itens de forma a ser possível mobilizar as AR que foram validadas para um mesmo tópico de discurso<sup>8</sup>. Prevê-se, portanto, que a nova redação de enunciados de itens venha a exigir também adaptações semânticas nas AR validadas. Outros ajustes de redação podem também decorrer de sugestões que foram feitas pelos juízes nos seus comentários.

Para além da seleção de AR validadas dever ter em conta as cinco componentes da dimensão didática (e tópicos de discurso) não poderá esquecer-se a necessidade do seu número manter equilibrada a representatividade das componentes das outras dimensões: psicológica (I/ E) e epistemológica (T/ Q). Como estes requisitos determinam a seleção de apenas algumas das AR que foram validadas, importa dar prioridade àquelas cuja validação foi mais consistente.

Por outro lado, caso não existirem AR validadas que preencham os requisitos necessários à construção de alguns itens, deverão ser redigidas novas AR, tomando em consideração os seguintes critérios: verificar se existem sugestões nos comentários dos juízes; mobilizar aspetos teóricos incluídos na delimitação teórica do *perfil de ensino do professor de ciências*, ainda não contemplados nas AR já selecionadas.

---

<sup>8</sup> O questionário QPEPCp1 apresentava mais do que um item para cada tópico de discurso, conforme se pode ver na tabela Quadro 6.4 página 337.

Admite-se a possibilidade de deverem ser feitos ajustes de redação em AR validadas pelos juízes de modo a proceder à harmonização semântica de um item, mas nunca no sentido de alterar a sua natureza epistemológica ou didática. No entanto, admite-se que pequenas modificações de redação dos enunciados das AR validadas – sem alterar a sua orientação epistemológica, nem conteúdo didático – possam determinar a sua inclusão numa ou noutra componente da dimensão psicológica (I/E). Admite-se a possibilidade de reestruturar e reunir numa única redação mais do que uma AR validada.

Em síntese, os processos metodológicos que envolvem a mobilização dos resultados da validação de AR por especialistas para a construção de novos itens são os seguintes:

- Definição de enunciados de itens para cada categoria de didática de ensino de ciências, e tópico de discurso de professores identificados nas entrevistas, tomando como referência os enunciados dos itens de QPEPCp2 e as sugestões dos especialistas;
- Listagem, por item, de todas as AR que foram validadas para a respetiva categoria de didática e tópico de discurso e se afiguram adequadas ao novo enunciado;
- Seleção das AR ponderando: (i) atributos relativos às componentes das dimensões psicológica (I/E) ou epistemológica (T/ Q) que traduzem; (ii) nível de validação;
- Adaptação semântica das AR de modo a obter seis AR por item considerando a necessidade de garantir: três de cada componente epistemológica (3T e 3Q).

No Apêndice A6.F pode apreciar-se a aplicação destes procedimentos a todas as AR validadas que foram selecionadas para a construção dos itens de QPEPCp2.

Para assegurar a validade de conteúdo de QPEPCp2 foram construídos vários quadros que permitiram monitorizar em que medida os itens e as AR representavam adequadamente a estrutura de PEPC.

O Quadro 6.20 e o Quadro 6.21 revelam como a estrutura da parte II do questionário QPEPCp2 se articula com os referenciais teóricos e empíricos que suportam a delimitação do conceito PEPC. Isto é: dimensões didática, psicológica e epistemológica e respetivas componentes; assim como tópicos de conteúdo apurados nas entrevistas a professores.

**Quadro 6.20 – Caracterização dos itens de QPEPCp2 por componente de didática**

Componentes de Didática	Identificação dos itens
Centralidade dos alunos	1, 2, 3, 4 e 5
Contextualização do ensino	6 e 7
Realização de trabalho prático	8 e 9
Compreensão da natureza da ciência	10 e 11
Articulação de disciplinas	12

**Quadro 6.21 – Estrutura de QPEPCp2: AR por dimensões e componentes de PEPC**

Dimensão didática		Dimensão psicológica / epistemológica				Total	
Componentes	Tópicos de conteúdo	I / T	I / Q	E / T	E / Q	AR	Itens
Centralidade dos alunos	Papel do professor e dos alunos	3	3	-	-	6	
	Caraterísticas dos alunos	-	-	3	3	6	
	Dinâmicas de ensino	-	-	3	3	6	5
	Dinâmicas de aprendizagem	3	3	-	-	6	
Contextualização do ensino	Dinâmicas de avaliação	2	1	1	2	6	
	Finalidades educativas	3	3	-	-	6	
Realização de atividades práticas	Formas de operacionalização didática	-	-	3	3	6	2
	Finalidades educativas	3	3	-	-	6	
Compreensão da natureza da ciência	Formas de operacionalização didática	-	-	3	3	6	2
	Imagens de ciência	3	3	-	-	6	
Articulação de disciplinas	Formas de operacionalização didática	-	-	1	2	3	1
	Finalidades educativas	2	1	-	-	3	
Total		19	17	17	19	72	12

No Apêndice A6.H apresentam-se aspetos ainda mais detalhados da estrutura de QPEPCp2, nomeadamente a classificação de cada AR em função das dimensões e componentes de PEPC e tópicos do discurso dos professores. O questionário QPEPCp2 encontra-se no Apêndice A6.G.

## 6.4.2 Aplicação de QPEPCp2

### *Constituição da amostra de professores*

Considerou-se que o grupo de respondentes deveria ser formado por professores de ciências que lecionam no ensino secundário<sup>9</sup>, ou seja, docentes com habilitação profissional para pertencer aos grupos de recrutamento docente 510 (física e química) e 520 (biologia e geologia)<sup>10</sup>.

Admitiu-se que poderiam ser consideradas as respostas de professores que pudessem não estar a lecionar no momento do preenchimento do questionário (temporariamente sem horário letivo, licença, ou equiparação a bolsheiro, por exemplo), mas excluiu-se a possibilidade de recolher respostas de professores aposentados. Esta opção assenta na convicção de que as representações sobre as práticas que se pretendem recolher envolvem dimensões retrospectivas (inerentes ao processo de construção de conhecimento) e dimensões prospetivas (prevendo estratégias de ação) do trabalho do professor; ora a dimensão prospetiva não se coloca para os professores em situação de aposentação.

Ponderando os propósitos desta fase do estudo, bem como os recursos e o tempo disponíveis, considerou-se que seria adequado dispor de uma amostra não probabilística (Bryman, 2008). Nesse sentido decidiu-se que os contactos de professores de ensino secundário que a investigadora possui<sup>11</sup> poderiam ser um ponto de partida para constituir uma amostra que envolvesse professores de diversas zonas do país.

Com o objetivo de alargar o número de respondentes decidiu-se solicitar a esses professores que divulgassem o estudo e motivassem outros seus colegas a participar no processo de inquérito. Também foram contactados investigadores de diversas instituições de ensino superior, com responsabilidades de formação de professores, bem como diretores de centros de formação de associação de escolas, solicitando-lhes a divulgação do apelo à participação no estudo junto dos seus contactos de professores de ciências do ensino secundário.

---

<sup>9</sup> Reafirma-se que esta designação se reporta a ISCED2 e ISCED3 (UNESCO, 2011) e no sistema de ensino português envolve 3º ciclo do ensino básico e ensino secundário.

<sup>10</sup> Conforme Decreto-Lei n.º 27/2006 de 10 de Fevereiro de 2006.

<sup>11</sup> Contactos que foram partilhados em situações diversas, particularmente ações de formação contínua desenvolvidas no âmbito da divulgação dos “novos” programas do ensino secundário que entraram em vigor nos anos 2000-2004, ou aquando da participação em encontros científicos.

Os contactos foram todos realizados por correio eletrónico, através do envio de uma mensagem redigida de forma pessoalizada. A essa mensagem anexava-se um breve texto, que o professor/ investigador/ diretor de centro de formação poderia reencaminhar de modo a promover a ulterior divulgação do estudo; nesse texto clarificavam-se os objetivos da recolha de dados e a sua pertinência para a investigação, apresentavam-se garantias de anonimato e confidencialidade das respostas, divulgava-se o endereço eletrónico de acesso ao questionário e solicitava-se a ulterior disseminação do pedido de colaboração, agradecendo uma possível colaboração.

Face ao exposto, pode considerar-se que nesta fase do estudo se obteve uma amostra constituída com base nos seguintes processos não aleatórios de amostragem: por conveniência e por *bola-de-neve* (Bryman, 2008; Johnson & Christensen, 2008). A amostragem por conveniência teve por base a mobilização de professores que já tendo tido algum contacto prévio com a investigadora lhe eram de algum modo acessíveis. A amostragem metaforicamente designada *bola-de-neve*, reporta um processo de crescimento gradual da amostra que ultrapassa a intervenção direta da investigadora, na medida em que foram os contactos previamente estabelecidos que mobilizaram outros professores (amigos, docentes na mesma instituição, participantes em cursos de formação ou projetos, grupos de redes sociais, entre muitos outros possíveis). Estes dois processos de mobilização de professores permitiram que o grupo de respondentes se tornasse imprevisível para a investigadora, tanto mais que não foi feito qualquer controlo de participação, ou de divulgação, junto dos professores que foram diretamente contactados.

### ***Recolha de dados***

Os dados foram recolhidos eletronicamente<sup>12</sup> durante cerca de dois meses (de 14/12/2012 e 21/02/2013). A definição deste intervalo de tempo ficou condicionada pelos dois seguintes aspetos: limitação do tempo disponível para realizar a investigação; necessidade de dispor de uma amostra com tamanho adequado ao tratamento estatístico dos dados.

A estimação da dimensão mínima de uma amostra deve ser feita em função do número de variáveis que se pretendem analisar e dos testes estatísticos a utilizar, podendo ser feita por meio da análise da potência (abordagem estatística), ou por meio de *regras de polegar*. Esta última abordagem baseia-se em consensos de literatura, ou seja na experiência de investigadores de reconhecido mérito, não se excluindo que estes considerem cálculos de potência quando fazem

---

<sup>12</sup> O questionário foi disponibilizado no endereço <http://questionarios.ua.pt/index.php/392362/lang-pt>.

as suas sugestões. Optou-se por esta última abordagem; considerou que para realizar um modelo de análise fatorial, sendo  $k$  o número de variáveis a estudar, o tamanho mínimo da amostra ( $N$ ) deverá ser  $N = 50$  se  $k \leq 5$ ;  $N = 10k$  se  $5 < k \leq 15$ ; e  $N = 5k$  se  $k > 15$  (Hill & Hill, 2009; Pestana & Gageiro, 2005).

Considerando a possibilidade de submeter os dados recolhidos com QPEP2 a um modelo fatorial por componente de didática (CA, CT, TP, NC e AD), estimou-se o tamanho mínimo da amostra do seguinte modo: para CA, sendo  $k = 30$  exige-se  $N \geq 150$ ; para CT, TP ou NC, sendo  $k = 12$  exige-se  $N \geq 120$ ; para AD, sendo  $k = 6$  exige-se  $N \geq 60$ . Em sùmula, considerando o valor máximo apurado, estima-se que o valor mínimo da amostra deva ser  $N = 150$ . Face ao exposto, verificando-se que na data acima referida 169 professores já tinham submetido as suas respostas<sup>13</sup>, considerou-se que o tempo de recolha de dados não necessitava de ser prolongado.

### 6.4.3 Análise e interpretação de dados

#### *Organização dos dados*

A partir da base dados em bruto (formato *Microsoft Excel*) verificou-se que existiam 229 registos de resposta, dos quais 227 concluíram o preenchimento do bloco temático I e 214 o bloco II.

Face aos objetivos da investigação decidiu-se que apenas 184 respostas poderiam ser consideradas válidas para análise na medida em que satisfaziam os seguintes critérios: preenchimento completo dos blocos temáticos I e II do questionário e, cumulativamente, no bloco III, a pontuação das AR de todos os itens que traduzem, pelo menos, uma das componentes de didática (ver Quadro 6.20).

Para efeitos de codificação dos dados optou-se por manter a identificação dos respondentes (id) que fora atribuída pelo portal eletrónico (1 a 324). Foi atribuído um código às restantes variáveis tendo em conta a sua inteligibilidade e limitações (por exemplo, tipo e número de caracteres) impostas pelo *software* usado na análise estatística dos dados.

As respostas em formato aberto – comentários dos professores – foram extraídas e organizadas em protocolos (um protocolo relativo a comentários do bloco II e outro protocolo relativo a

---

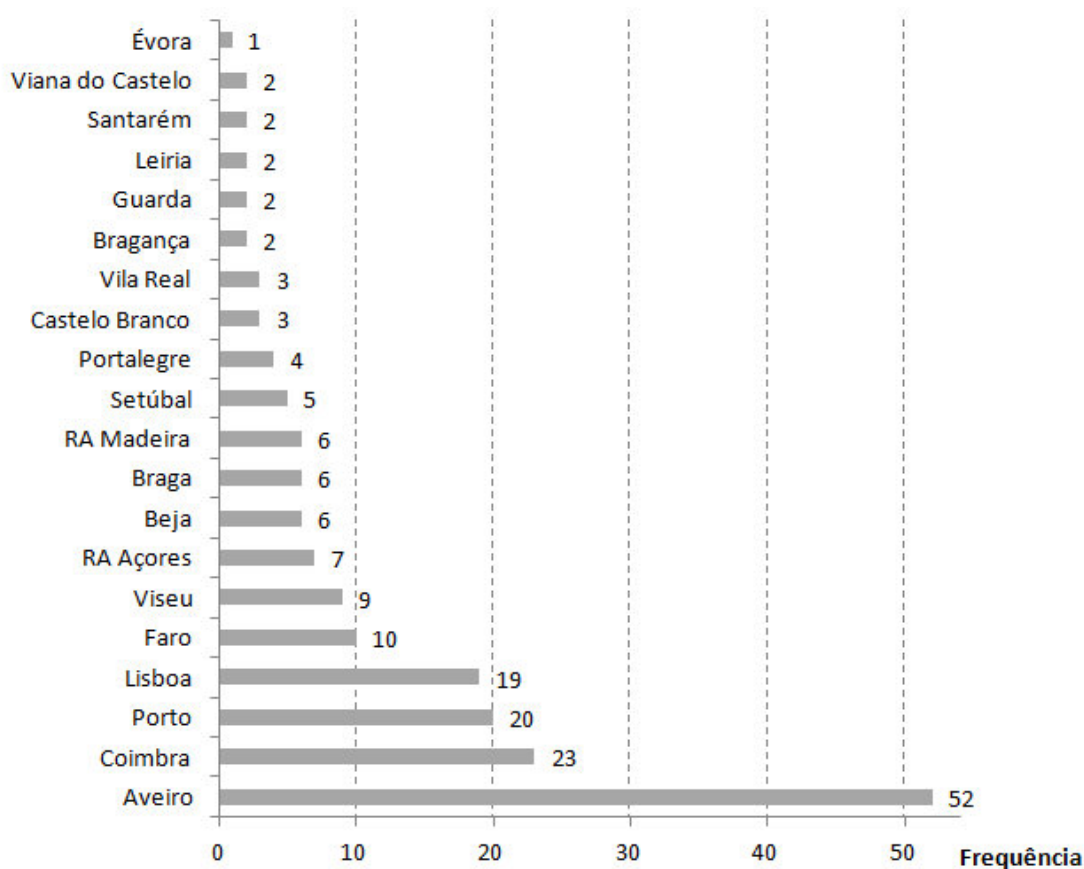
<sup>13</sup> O portal apenas aceita submissão de respostas quando todos os campos de resposta obrigatória foram preenchidos pelo respondente. Verificou-se que existiam mais alguns questionários completamente preenchidos (cuja submissão não foi efetuada) e muitos outros incompletos.

comentários do bloco III de QPEPCp2) para posterior análise de conteúdo. Os dados numéricos foram importados para *IBM SPSS Statistics* com vista à sua posterior análise estatística.

Começou por fazer-se uma leitura completa dos comentários, averiguando se estaria reportada alguma situação que devesse ser ponderada antes de proceder aos processos análise. Não tendo sido detetada nenhuma situação que justificasse eliminar alguma das respostas válidas procedeu-se com a análise qualitativa e quantitativa dos dados como se descreve nas seções seguintes.

### ***Caraterização da amostra de professores***

A análise descritiva dos dados recolhidos no bloco temático I de QPEPCp2 permitiu reunir algumas caraterísticas pessoais e profissionais dos respondentes. No Apêndice A6.J1 apresentam-se os resultados do processo de análise estatística destes dados. A amostra inclui professores que lecionam em escolas de todos os distritos do país, com predomínio dos distritos de Aveiro, Coimbra, Lisboa, e Porto, como se ilustra na Figura 6.6.



**Figura 6.6 – Caraterização da amostra de professores por distrito**



Para melhor perceber a distribuição geográfica das respostas dos professores, categorizaram-se 4 zonas geográficas, como se apresenta no Quadro 6.22.

**Quadro 6.22 – Caracterização da amostra de professores por zona geográfica**

Zona Norte	Zona Centro	Zona Sul	Regiões autónomas
Braga, Bragança, Porto, Viana do Castelo, Vila Real	Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Guarda, Leiria, Viseu	Beja, Évora, Faro, Lisboa, Portalegre, Santarém, Setúbal	Açores, Madeira
25,0%	42,4%	25,5%	7,1%

Conclui-se que os professores que lecionam em escolas localizadas na zona centro do país contribuíram com cerca de 42% das respostas; os que lecionam em escolas localizadas das zonas norte do país com cerca de 25%, tal como os que residem na zona sul do país; os que lecionam em escolas situadas nas regiões autónomas de Açores e Madeira constituem cerca de 7% do total das respostas.

Os dados recolhidos no bloco temático I de QPEPCp2 permitiram analisar algumas características pessoais e profissionais da amostra de professores, como se apresenta no Quadro 6.23.

Verifica-se que o grupo de respondentes é equivalente em termos de grupo disciplinar de recrutamento (biologia e geologia ou física e química) e maioritariamente feminino (82,1%), o que era esperado em virtude dos dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência confirmarem que, em ambos os grupos de docência, 510 e 520, a proporção feminino/ masculino é de 70,5% / 29,5% respetivamente (DGEEC, 2012b, 2012c).

Pode concluir-se que a amostra é maioritariamente formada por professores com uma larga experiência profissional: mais de 70% dos respondentes possui mais de 40 anos de idade e exerce funções docentes há mais de 15 anos; destes professores, pelo menos 25% têm 15 ou mais anos de experiência de ensino de ciências de nível secundário.

A amostra é maioritariamente formada por professores que possuem elevada formação académica: verifica-se que 95,1% dos respondentes possui grau de licenciatura (pré-Bolonha) como formação inicial; 61,4% realizou formação especializada, sendo que 6,5% possui grau de doutor e 42,4% grau de mestre.

Quadro 6.23 – Caracterização global da amostra de professores

Caraterísticas pessoais e profissionais		Frequência	Porcentagem
<b>Género</b>	feminino	151	82,1
	masculino	33	17,9
<b>Idade</b>	menos de 30 anos	6	3,3
	30 a 39 anos	46	25,0
	40 a 49 anos	83	45,1
	50 a 59 anos	48	26,1
	60 ou mais anos	1	0,5
<b>Grupo de recrutamento</b>	510 (física e química)	92	50,0
	520 (biologia e geologia)	92	50,0
<b>Formação inicial</b>	bacharelato	3	1,6
	licenciatura pré-Bolonha	175	95,1
	mestrado pós-Bolonha	6	3,3
<b>Formação especializada</b>	pós-graduação	23	
	mestrado	78	61,4
	doutoramento	12	
<b>Experiência docente</b>	menos de 5 anos	17	9,2
	5 a 14 anos	33	17,9
	15 a 24 anos	78	42,4
	mais de 25 anos	56	30,4
<b>Experiência de ensino no nível secundário</b>	menos de 5 anos	16	8,7
	5 a 14 anos	119	64,7
	15 a 24 anos	32	17,4
	mais de 25 anos	17	9,2

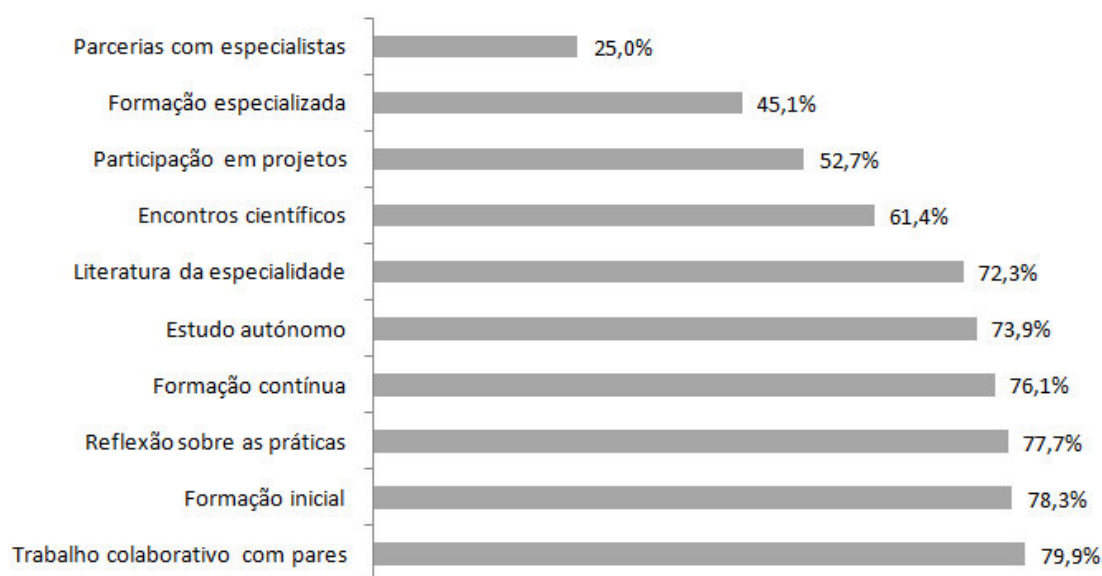
Estes resultados fazem prever a possibilidade da amostra que foi constituída no âmbito desta etapa da investigação poder ter caraterísticas diferentes daquelas que caracterizam o universo<sup>14</sup> dos respondentes, no que respeita às suas habilitações académicas. No ano letivo 2010/2011 os dados estatísticos oficiais indicam que apenas 9,3% dos docentes possui grau de mestre ou doutor (9,4% para o grupo 520 e 9,2% para o grupo 510) (DGEEC, 2012b, 2012c).

A estatística descritiva dos dados recolhidos no bloco temático II de QPEPCp2 (Apêndice A6.J2) também possibilita conhecer um pouco melhor o grupo de professores que responderam ao

<sup>14</sup> De acordo com os relatórios *Estatística da Educação* (DGEEC, 2012a), relativo ao ano letivo 2010/2011 existem 6996 professores de Física e química (grupo 510) e 6868 professores de Biologia e geologia (grupo 520). Face a estes dados considera-se que o universo do estudo é constituído por 13964 professores.

questionário, nomeadamente quais os aspetos contextuais que consideram suscetíveis de condicionar a qualidade dos seus desempenhos e satisfação profissional.

O gráfico que se apresenta na Figura 6.7 permite apreciar quais os aspetos que os professores identificaram como capazes de contribuir para melhorar a qualidade as suas práticas de ensino. Concluiu-se que os professores valorizam essencialmente a qualidade da sua formação inicial (78,3%) e contínua (76,1%), o trabalho colaborativo que desenvolvem com os pares (79,9%) os processos de reflexão sobre as próprias práticas (77,7%), assim como as iniciativas de estudo autónomo (73,9%) e a consulta de literatura da especialidade (72,3%). Curiosamente verifica-se que os aspetos menos valorizados são o desenvolvimento de parcerias com especialistas (25,0%) e a formação especializada (45,1%).



**Figura 6.7 – Aspetos considerados promotores da qualidade das práticas pelos professores**

Estes resultados não deixam de ser um pouco inesperados em virtude da qualificação académica do conjunto dos respondentes, deduzindo-se que cerca de 20% dos professores com formação especializada não terão identificado esse aspeto como promotor da qualidade das suas práticas.

Por outro lado, o gráfico que se apresenta na Figura 6.8 revela quais os aspetos que os professores identificaram como sendo suscetíveis de prejudicar o seu desempenho profissional, limitando a qualidade das suas práticas de ensino.



**Figura 6.8 – Aspectos considerados limitadores da qualidade das práticas pelos professores**

Verifica-se que os professores destacam especialmente três aspetos: 69,9% dos professores indicam as condições de trabalho como um fator limitativo da qualidade das suas práticas; 67,4% assinalam as características dos alunos e 53,8% indicam a natureza dos currículos e programas como aspetos limitadores da qualidade dos seus desempenhos profissionais.

A natureza dos exames nacionais, as características das famílias dos alunos e dos órgãos de gestão escolar são também aspetos identificados por cerca de um quarto dos professores respondentes. A larga maioria dos professores (mais de 90%) não considera que “formação insuficiente” seja um fator limitador da qualidade das suas práticas.

Destaca-se ainda o fato de 7 professores considerarem que nenhum dos fatores elencados pode limitar a qualidade dos seus desempenhos profissionais. Trata-se de respondentes que efetivamente não assinalam nenhuma das outras alternativas e apenas um professor acrescenta no campo de resposta aberta “*outros aspetos*” o seguinte comentário:

Desenvolvimento de capacidades desadequado ao ano de escolaridade em que se encontram os alunos, embora tenham transitado de ano (id. 60).

Embora a formação inicial e contínua tenham sido considerados dos aspetos mais importantes para garantir a qualidade dos desempenhos, apenas um número reduzido de docentes identifica a “formação insuficiente” como um aspeto suscetível de limitar a qualidade dos seus desempenhos,

inferindo-se que ao reconhecimento da importância da formação se associa a consciência de já terem sido desenvolvidas as iniciativas necessárias para assegurar esse requisito profissional.

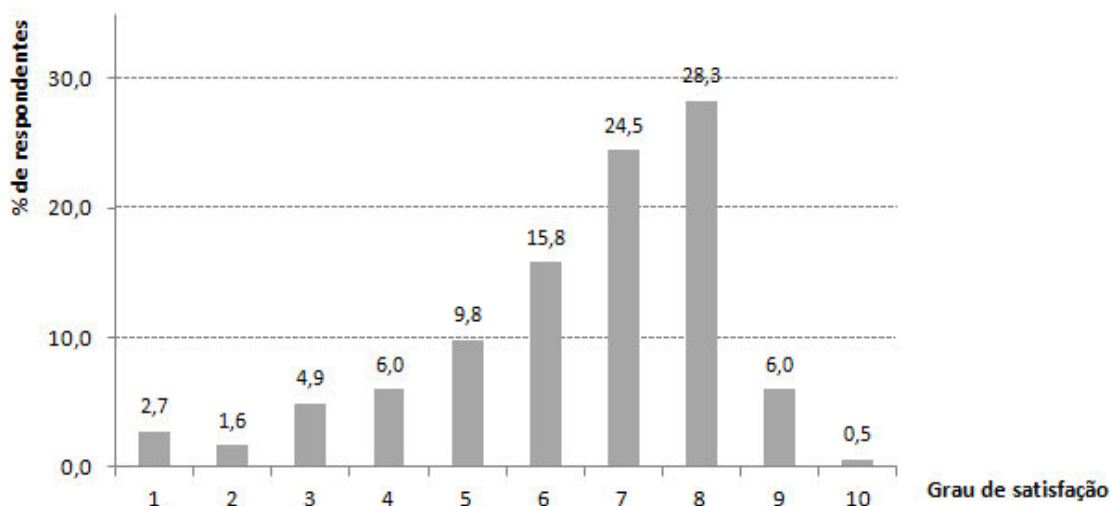
No Quadro 6.24 apresentam-se alguns aspetos de estatística descritiva da variável “grau de satisfação profissional”. Infere-se que se trata de um conjunto de professores bastante motivados, verificando-se que apenas 25% expressam um grau de satisfação igual ou inferior a 5, sendo 8 o valor da variável com maior frequência (moda), e 7 o valor da sucessão que tem tantas observações à sua direita como à sua esquerda (mediana). Verifica-se uma distribuição assimétrica negativa, ou seja, enviesada à direita, devido ao predomínio de valores elevados de satisfação.

**Quadro 6.24 – Caracterização do grau de satisfação profissional dos professores**

Média	Moda	Mediana	Quociente de assimetria*
6,45	8	7	-5,687

\*Skewness / Std. Error of Skewness

O gráfico da Figura 6.9 ilustra como os professores inquiridos caracterizaram o seu grau de satisfação profissional na escala de 10 pontos, evidenciando-se a assimetria atrás referida.



**Figura 6.9 – Caracterização do grau de satisfação profissional dos professores**

Para além de expressarem o grau de satisfação na escala numérica, os professores podiam, se desejassem, acrescentar os esclarecimentos ou comentários que entendessem pertinentes para clarificar essa pontuação. Das 184 respostas consideradas válidas, 76 apresentavam comentários neste campo de resposta aberta.

A leitura exploratória destes dados revelou que a maioria das ideias apresentadas se poderia categorizar segundo alguns dos tópicos que foram contemplados nas duas questões do bloco temático II de QPEPCp2: “identificação de aspetos promotores de qualidade das práticas” e “identificação de aspetos suscetíveis de limitar a qualidade das práticas”. Por este motivo a categorização rentabilizou os códigos também definidos para identificar as variáveis do bloco II do questionário. Verificando-se que algumas respostas abertas continham conteúdo relativo a diversos tópicos, apurou-se um total de 114 unidades de texto que genericamente se designam comentários. A codificação e análise de conteúdo dessa informação apresenta-se, de forma detalhada, no Apêndice A6.J.

Constatou-se que penas cerca de 17,5% dos comentários se posicionava fora dessa estrutura concetual, centrando-se, apenas, em expressar a sua realização pessoal e profissional (12,3%) ou, opostamente, o seu desânimo (5,3%), como se depreende das seguintes transcrições (ambas pertencentes a professores que indicaram um grau de satisfação 8).

Eu leciono literalmente por gosto. Claro que alguns dos rumores sobre a profissão e tudo o que envolve também me afetam, daí o 8. (id.306, Cat. Repf)

Dentro e fora da sala de aula apraz-me sobretudo encantar-me e encantar com a ciência da Terra e da Vida, claro que, sempre na medida da sensibilidade, curiosidade e perspetivas dos alunos (id. 111, Cat. Repf)

Alguns desencanto pela profissão de professor (id.134, Cat Depf)

Embora se tenha verificado que a maioria dos professores manifestou um grau de motivação elevado (75% dos professores indicaram grau de satisfação  $\geq 5$ ) apenas 5,3% dos registos que foram apurados nos comentários referem aspetos positivos ou fatores promotores de bons desempenhos para justificar essas pontuações.

Posso por em prática a minha (...) formação pós-graduada, como uma mais-valia para a prática letiva. (id.8, Cat Pfst)

A maioria dos registos centra-se em aspetos que os professores sentem como constrangedores dos seus desempenhos profissionais. Por exemplo, 31% dos registos centram-se nas limitações que decorrem das condições de trabalho nas escolas (excessivas tarefas burocráticas, falta de tempo para preparar as aulas, entre outros aspetos), 10,5% dizem respeito a problemas relacionados com as características dos alunos (por exemplo, falta de interesse, ou indisciplina) e 7% enunciam os problemas que decorrem da instabilidade laboral que vivenciam.

O que mais limita a minha satisfação atual é a falta de perspetivas de continuar a ser professora nos próximos anos. (id.11, Cat. Lot1)

O trabalho docente é muito pouco valorizado pela sociedade. (id. 174, Cat. Lpub)

O aumento da carga horária do professor, a diminuição da carga horária das disciplinas e o aumento do número de alunos por turma, tem aumentado as dificuldades do exercício de boas práticas (id. 187, Cat. Lctr)

Dos 76 comentários, apenas 8 possuem um discurso exclusivamente centrado em aspetos positivos (ideais, inovação e valorização pessoal, por exemplo); 6 comentários envolvem registos que combinam aspetos de pendor positivo e de pendor negativo; 61 comentários centram-se exclusivamente em aspetos negativos (dificuldades, constrangimentos, pressões, por exemplo).

Verifica-se que os registos de pendor mais otimista, e que valorizam aspetos promotores da qualidade das práticas, correspondem a pontuações superiores a 6 pontos. No entanto, não se pode estabelecer uma relação entre a natureza do comentário e o algarismo escolhido para expressar o grau de satisfação, pois os comentários exclusivamente centrados em aspetos limitadores da qualidade das práticas surgem associados a grande diversidade de pontuações (tanto 1, como 9).

Assim, em termos globais, conclui-se que o elevado grau de satisfação profissional que os professores inquiridos manifestam não depende diretamente das dificuldades que identificam como sendo limitadoras da qualidade dos seus desempenhos.

A satisfação que expressam terá, portanto, razões essencialmente intrínsecas, de natureza vocacional, associada à realização pessoal que decorre do compromisso de aprendizagem permanente que alguns consideram subjacente às funções do professor de ciências, assim como do compromisso de contribuir para a formação dos alunos, como se documenta através da transcrição de alguns comentários.

Gosto imenso de lecionar (...) Ciências, onde cada aula se constitui como um desafio que procuro alcançar diariamente e sinto-me realizada profissionalmente. (id.45; grau de satisfação 9)

Sinto-me realizada profissionalmente como professora. Procuo desenvolver nos alunos o gosto por aprender Ciências e que o que aprendem lhes permita interpretar e compreender mais e melhor a Natureza. Ao longo dos anos tenho evoluído como profissional, contudo reconheço que nem sempre consigo os objetivos a que me proponho pela resistência dos alunos a aprender, pelo facilitismo que defendem, mas também pelas condições de trabalho que nos são dadas nas escolas. Esta insatisfação não me desanima ou paralisa, é alavanca para continuar a tentar fazer melhor. (id.92; grau de satisfação 7)

Gosto muito de ensinar (...) ter sistematicamente 2 a 3 escolas em acumulação (...) é extremamente desgastante e difícil de gerir (id.115; grau de satisfação 2)

Gosto de ser professora, gosto dos alunos, sinto-me muito bem numa sala de aula. Contudo o excesso de burocracias faz gastar muito tempo, tempo esse necessário para a preparação da prática letiva. (id.318; grau de satisfação 6)

Dentro e fora da sala de aula apraz-me sobretudo encantar-me e encantar com a ciência da Terra e da Vida, claro que, sempre na medida da sensibilidade, curiosidade e perspectivas dos alunos. A dificuldade tem sido fazer acreditar os menos motivados de que ainda vale a pena saber e trabalhar para saber. (id.111; grau de satisfação 8)

A opção metodológica de considerar a amostra formada por professores de ciências (biologia e geologia ou física e química) partiu do pressuposto teórico de que as diferenças relativas à sua especialidade científica não seriam uma variável suscetível de influenciar as características globais da amostra e a natureza dos dados. No âmbito desta assunção e para apreciar de que modo os grupos disciplinares influenciavam as características da amostra, procedeu-se à comparação estatística das características dos respondentes das duas especialidades (Apêndice A6.13).

A análise foi realizada para um intervalo de confiança de 95% ( $p=0,05$ ) e permitiu concluir que, os grupos de professores possuem, globalmente, as mesmas características. Verificou-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os professores dos dois grupos de professores no que diz respeito ao género [ $\chi^2_{(1)} = 0,37$ ;  $p = 0,848$ ], à distribuição das suas idades [ $\chi^2_{(4)} = 6,230$ ;  $p = 0,044$ ], à formação pós-graduada que possuem [ $\chi^2_{(2)} = 4,765$ ;  $p = 0,092$ ], nem tão-pouco acerca do nível de satisfação profissional que expressam<sup>15</sup> [ $\chi^2_{(1)} = 0,000$ ;  $p = 1,000$ ].

No entanto, verifica-se que a constituição dos grupos de professores é diferente no que diz respeito à zona geográfica em que lecionam [ $\chi^2_{(3)} = 12,200$ ;  $p = 0,007$ ] (particularmente na categoria regiões autónomas, na qual dos 13 respondentes apenas 1 é professor de física e química) e aos anos de experiência profissional no ensino secundário [ $\chi^2_{(3)} = 14,327$ ;  $p = 0,002$ ].

### ***Análise de conteúdo dos comentários***

Todos os itens do bloco temático III de QPEPCp2 apresentavam um campo de resposta aberta, identificado como “comentários”.

Nas instruções de preenchimento do questionário solicitava-se que esse espaço fosse utilizado para os respondentes clarificarem o sentido da escolha da opção NR (não respondo), no entanto, verificou-se que os professores utilizaram esse campo de resposta aberta com diferentes propósitos. Das 184 respostas que foram consideradas válidas, 57 apresentam pelo menos um comentário. Contabilizaram-se 174 comentários cuja distribuição se apresenta no Quadro 6.25.

---

<sup>15</sup> Relativamente a este item, para assegurar pressupostos de cálculo de chi-quadrado, consideraram-se apenas dois níveis de satisfação: baixo (até 5 pontos) e alto (6 ou mais pontos)



**Quadro 6.25 – Número de respostas abertas recolhidas no bloco III de QPEPCp2**

	Itens												Total	Comentário Final
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Número de comentários	22	13	12	12	21	5	10	9	12	7	10	19	152	22

A leitura exploratória destes dados permitiu verificar que a informação era de natureza diversa e a sua interpretação suponha um processo de categorização.

Considerando os propósitos desta etapa da investigação, e sem perder de vista os critérios anteriormente utilizados para interpretar os dados de natureza semelhante que foram sendo recolhidos, considerou-se pertinente considerar cinco categorias de conteúdo para os comentários dos professores – Quadro 6.26 – (bem como algumas subcategorias que permitiram compreender melhor a riqueza dos dados).

Os documentos que permitem apreciar a categorização detalhada dos dados encontram-se no Apêndice A6.L.

**Quadro 6.26 – Categorias de conteúdo para análise de comentários (bloco III de QPEPCp2)**

Categorias	Descrição	Exemplos de aspetos considerados
J	Justificação a resposta face a constrangimentos de contexto	(natureza de currículos, exames, critérios de avaliação da escola, falta de tempo...)
C	Clarificação de ponto de vista / complemento de resposta	(descreve intencionalidades, estratégias ou dificuldades de ensino)
S	Apresentação de sugestões	(relativas à escala ou à redação das AR, propostas de reflexão...)
V	Identificação de situações que podem representar viés de resposta	(pontuar enunciado não compreendido, ou considerado negativamente conotado...)
INC	Incentivos	(palavras de valorização do trabalho de investigação...)
X	Aspetos não previstos nas anteriores categorias	

Os resultados da análise de conteúdo dos comentários que os professores escreveram após as pontuações dos itens revelam que estes são predominantemente justificações centradas na enumeração de constrangimentos contextuais (Categoria J, 32%) e clarificação do ponto de vista

que possuem acerca das AR que pontuaram (Categoria C, 54%). Também existem comentários que apresentam sugestões (Categoria S, 9%), assim como aspetos que podem configurar situações de enviesamento de respostas (Categoria V, 7%).

Nos comentários finais também são referidos alguns destes aspetos (Categorias J, C e S), surgindo também palavras de incentivos à investigação (Categoria INC) e comentários diversos que não pertencem a nenhuma das anteriores categorias (Categoria X). No Quadro 6.27 apresenta-se uma síntese destes resultados.

**Quadro 6.27 – Categorização dos comentários de itens (bloco III de QPEPCp2)**

Categorias	Comentários de itens												Total	Comentário final
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
J	8	3	1		11	1	4	1	3		3	13	48 (32%)	3 (14%)
C	13	6	9	7	9	3	3	8	8	6	6	4	82 (54%)	5 (23%)
S	1	2	1	1	1	1	2	–	1	1	–	2	13 (9%)	3 (14%)
V	–	2	1	4	–	–	1	–	–	–	1	–	10 (7%)	0 (0%)
X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0 (0%)	5 (23%)
INC	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0 (0%)	6 (26%)
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>152 (100%)</b>	<b>22 (100%)</b>

Uma análise mais detalhada dos dados permite verificar que o teor das justificações está relacionado com o tópico de conteúdo do próprio item. Por exemplo, o item 5, relativo a aspetos de avaliação de aprendizagens, reúne 11 comentários relativos à categoria J, 7 dos quais referem os critérios de avaliação das escolas como um aspeto que terá condicionado o sentido da resposta. Também se verifica que dos 13 comentários que o item 12 contabiliza para a categoria J, 8 referem constrangimentos relacionados com a organização da própria escola, ou do sistema de ensino em geral. Os comentários que seguidamente se transcrevem ilustram estas conclusões.

A valorização dos testes e de outras formas de avaliação é dependente do departamento e não de cada professor individualmente (...) (id. 291, item 5: Cat. J)

Este campo necessitaria de outra organização escolar para que fosse corretamente (e verdadeiramente) aplicado! (id. 22, item 12: Cat. J)

Na categoria C agrupam-se os comentários que traduzem intencionalidades, estratégias ou dificuldades dos professores. Infere-se que os respondentes aproveitaram este espaço de

resposta para completar as respostas que expressaram através da escala de pontuação, como se ilustra com os exemplos que seguidamente se transcrevem.

Considero que é nas turmas desmotivadas que é mais importante desenvolver aulas dinâmicas e interativas. (id. 115, item 1: Cat. C)

Apresento o essencial, normalmente oralmente e não por escrito. (id. 166, item 3: Cat. C)

Considero relevante a ideia de criar atividades para os alunos refletirem sobre os resultados da avaliação, (...) sinto que me falta formação na área da avaliação. (...) (id. 172, item 5: Cat. C)

Os comentários relativos à categoria V mereceram alguma atenção na medida no sentido de perceber se configuravam situações de viés investigativo. Por exemplo, o item 4 reúne a maioria dos comentários desta natureza: apurou-se, porém, que os comentários referem opções conscientes dos respondentes, que decorrem das conceções que possuem e da forma como interpretaram as AR.

Todas as estratégias são potencialmente úteis e devem ser adaptadas à turma concreta (id. 268, item 4: Cat. V)

Nas situações em que o respondente afirma que a AR encerra um juízo de valor, verifica-se que não se trata de um aspeto problemático: acontece que o professor conota negativamente uma das perspetivas epistemológicas veiculadas por algumas AR, verificando-se que coerentemente lhes atribui pontuações de discordância.

"atentos e a construir conhecimento"? Construir e adquirir não são a mesma coisa! Se estiverem atentos podem estar a construir conhecimento! (...) Esta pergunta tem uma carga ideológica: "reproduzir corretamente conteúdos" ou "utilizar corretamente conteúdos que foram trabalhados na aula"? (id. 107, item 2: Cat. V)

Nesta categoria ainda se incluem 3 comentários que reportam dúvidas de interpretação das AR, como se documenta com a transcrição seguinte.

Opção 1: Interpretei que se refere a uma breve introdução expositiva que vai sendo pontualmente retomada, mas não foi claro para mim. (id. 179, item 10: Cat. V)

Colocou-se particular expectativa na análise dos comentários que foram classificados na categoria S, admitindo que pudessem conter sugestões pertinentes para a validação dos itens. Os comentários incluídos nesta categoria traduzem a forma crítica com que alguns respondentes acolheram a colaboração que lhes foi pedida e cujo conteúdo se afigura pertinente para perspetivar a construção da versão final de QPEPC. Por exemplo, alguns comentários reportam-se à escala de pontuação:

Deveria existir na escala o item, por exemplo, não se aplica ou não utilizo, pois ao analisar os dados não conseguirá ter a perceção se o professor não respondeu ou simplesmente não utiliza. (id. 243, item 1: Cat. S)

Talvez devesse haver uma coluna correspondente ao "Não concordo" porque concordância mínima não deixa de ser concordância... (id. 268, final: Cat. S)

Certos comentários apresentam opiniões e, ou, pretendem suscitar a reflexão da investigadora:

Há algo neste questão que deve ser pensado. Uma das opções de resposta fala em valorizar e as restantes remetem para a ação. (id. 179, item 12: Cat. S)

A última parte é demasiado longa e dispersa quem responde. (id. 219, final: Cat. S)

Acho que este quadro não acrescenta muito. (...) (id.268, item 7: Cat. S)

Outros comentários sugerem alterações à redação das AR, como por exemplo os seguintes:

falta "que" no 5º item. (id. 166, item 5: Cat. S)

Opção 2: Julgo que o adjetivo "rigorosa" pode ser retirado. (id. 179, item 10: Cat. S)

O campo de "comentário" colocado no final de QPEPp2 não continha qualquer orientação de resposta. Nesse sentido foi utilizado com finalidades diversas pelos respondentes, como tem vindo a ser referido ao longo deste texto.

A categoria X, atrás apresentada, incluiu 5 comentários, dos quais se transcrevem apenas dois exemplos, cujo conteúdo se considera interessante para os propósitos da investigação.

Considero pertinente ter respondido a este questionário principalmente para meu próprio benefício, pois é como se transformasse numa autorreflexão sobre as minhas práticas letivas. Levou-me a pensar que as estratégias que desenvolvo terão de ser revistas (...). (Id.172, final: Cat. X)

Tornou-se difícil responder a algumas perguntas, porque os procedimentos a adotar dependem dos contextos e dos ambientes de aprendizagem, oscilando entre perspetivas mais centradas no aluno e outras centradas no professor, com predominância das primeiras. (Id.318, final: Cat. X)

O comentário do professor Id.172 vai ao encontro da intencionalidade que se atribui ao desenvolvimento de QPEPC, nomeadamente dispor de um instrumento pertinente para apoiar processos reflexivos e formativos de professores.

Por outro lado, as dificuldades reportadas no comentário do professor Id.318 vão ao encontro do quadro teórico que se encontra subjacente à construção do questionário, ou seja que os contextos condicionam efetivamente o perfil de ensino dos professores, podendo determinar que as suas práticas sejam mais ou menos centradas nos alunos.

Conclui-se que o processo de pontuação de AR no bloco temático III de QPEPCp2 levou muitos respondentes a sentirem necessidade de completar as suas respostas com reflexões e justificações, maioritariamente redundantes ou complementares das respostas que haviam dado no bloco II de QPEPCp2. Esta conclusão sugere que a ordem dos blocos temáticos II e III que foi adotada em QPEPCp2 deva ser repensada aquando da construção de QPEPC.

## ***Análise fatorial das pontuações dos itens***

### **Objetivos metodológicos**

A análise estatística dos dados recolhidos no bloco temático III de QPEPCp2 parte do pressuposto de que as 72 variáveis observadas podem ser correlacionáveis e, nesse sentido, a sua complexidade pode ser explicada com base num número mais reduzido de dimensões, que não podem ser diretamente avaliadas.

Admite-se que as 72 variáveis observadas operacionalizam variáveis não observáveis, cuja identificação pode simplificar a análise e a interpretação dos dados, no sentido de compreender as diferenças que existem entre os sujeitos.

Neste sentido, a abordagem estatística tem um carácter exploratório (Bryman, 2008), sendo orientada para os seguintes objetivos:

- aplicar um modelo fatorial com vista a averiguar em que medida existem grupos de variáveis altamente correlacionáveis entre si – fatores – e não correlacionáveis com as de outros grupos;
- avaliar a consistência interna dos fatores que forem identificados;
- identificar que variáveis observadas podem traduzir cada um dos fatores, tendo em conta os resultados estatísticos e o modelo teórico subjacente à construção do questionário.

Considerando a especificidade científica desta etapa empírica considerou-se pertinente envolver o olhar crítico de um especialista que também estivesse disponível para desenvolver funções de consultor e colaborador. A supervisão realizada pelo especialista<sup>16</sup> exigiu que este compreendesse as especificidades do estudo e identificasse as opções científicas e tecnológicas mais adequadas aos processos de análise de dados e de interpretação de resultados.

### **Breve enquadramento teórico**

Um modelo fatorial pesquisa correlações entre variáveis observadas, podendo ser realizado com base em técnicas concetualmente distintas e que implicam diferentes pressupostos.

---

<sup>16</sup> A investigação contou com a colaboração de uma Professora do Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro, investigadora e formadora (de investigadores e de professores do ensino básico e secundário) na área de estatística.

O método de análise de componentes principais (ACP) é uma técnica orientada para pesquisar a possibilidade de serem formadas novas variáveis que não sejam correlacionáveis entre si, reduzindo desse modo a complexidade das variáveis observadas. Este método é um dos métodos mais usados para extração dos fatores que definem o modelo fatorial.

Para realizar processos estatísticos de AF (ACP) é essencial assegurar alguns pressupostos. No que respeita ao tamanho da amostra, deverá considerar-se se o número de respostas válidas ( $N$ ) é adequado face ao número de variáveis ( $k$ ) que se pretendem analisar:  $N$  nunca deve ser inferior a 50; se  $k > 15$  o tamanho mínimo da amostra deverá ser  $N = 5k$ ; e se  $k < 15$  o tamanho mínimo da amostra deverá ser  $N = 10k$  (Hill & Hill, 2009). Também é recomendável explorar cada variável em termos de normalidade de *outliers* e número de não respostas.

Para averiguar da adequação de submeter os dados a um modelo fatorial é sempre necessário aferir a qualidade das correlações que existem entre as variáveis que foram observadas, o que pode ser feito por vários processos, nomeadamente, determinando o índice de *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO) e *Meseasure of Sampling Adequacy* (MSA).

KMO é uma medida de adequação global da amostra, na medida em que compara magnitudes dos coeficientes de correlação observados em relação às magnitudes dos coeficientes de correlação parciais. Valores elevados de KMO indicam que foram encontradas correlações entre grupos de variáveis, ou seja, que existem potenciais fatores, significando, portanto, que será adequado prosseguir com um modelo fatorial.

Por outro lado, os valores de MSA fornecem uma medida sumária de comparação de correlações para cada uma das variáveis. Variáveis que apresentem valores baixos de MSA (<0,5) podem não pertencer ao grupo em estudo, podendo ponderar-se, face ao referencial teórico, a sua remoção do modelo fatorial.

Ambos os índices variam entre 0 e 1 e podem ser interpretados conforme os intervalos que se apresentam no Quadro 6.28, os quais decorrem de uma síntese da literatura (Field, 2009; Pereira, 2008; Pestana & Gageiro, 2005).

**Quadro 6.28 – Intervalos para avaliação da adequação de AF – KMO e MAS**

KMO / MSA	<0,5	0,5 – 0,6	0,6 – 0,7	0,7 – 0,8	0,8 – 0,9	0,9 – 1
Adequação do modelo fatorial	Inaceitável	Má	Razoável	Média	Boa	Muito boa

Na interpretação dos resultados de um modelo fatorial considera-se que as variáveis importantes para a definição de um fator são aquelas que apresentam valores elevados de correlação entre si, valores elevados na diagonal de uma matriz anti-imagem (e baixos fora da diagonal), valores elevados nos seus pesos (*loading*), valores elevados nas comunalidades (seria 0 se não explicasse nenhuma variância e 1 se explicasse toda a variância).

Verificada a adequação do modelo fatorial podem utilizar-se vários processos estatísticos que fornecem critérios para apurar o número de fatores a extrair, nomeadamente os seguintes: critério de Kaiser (fatores cuja variância é superior a 1, ou seja, *eigenvalues* >1); representação de *scree plot* (gráfico da variância pelo número de componentes, representando os pontos de maior declive os fatores a reter – regra do cotovelo); análise paralela; mapa de Velicer; *very simple structure* (VSS); entre outros (O'Connor, 2000; Pestana & Gageiro, 2005).

A obtenção dos pesos fatoriais (*loadings*) das variáveis permite verificar que correlações possuem com os fatores. Quanto mais elevado for esse peso, maior será a associação dessa variável com o fator. A interpretação de tabelas de pesos fatoriais pode ser facilitada recorrendo a uma rotação ortogonal *Varimax*, cujo objetivo é *extremar os valores de loadings, de modo que cada variável se associe apenas a um fator* (Pestana & Gageiro, 2005, p.502).

Quando se comparam os resultados de modelos com e sem rotação verifica-se que estes podem proporcionar diferentes resultados quanto aos fatores a reter, possibilitando que seja escolhida a solução que se afigura mais lógica face ao modelo teórico. Na prática a interpretação dos resultados que foram obtidos através de um modelo fatorial é subjetiva, embora possa tornar-se menos subjetiva após rotação (Basto & Pereira, 2012).

A consistência de cada um dos fatores apurados no modelo fatorial permite verificar se as diferenças encontradas nos dados se devem efetivamente à variabilidade dos sujeitos e não a quaisquer outros aspetos, como por exemplo, diferenças de interpretação dos itens do questionário. O índice alpha de Cronbach é uma medida estatística frequentemente utilizada para verificar a consistência interna de um grupo de variáveis. Este índice pode variar entre 0 e 1, e pode definir-se *como a correlação que se espera obter entre a escala usada e outras escalas hipotéticas do mesmo universo, com igual número de níveis, que meçam a mesma característica* (Pestana & Gageiro, 2005, p.526).

O valor de alpha de Cronbach é influenciado pela correlação que exista entre as variáveis, mas também pelo número de variáveis. Para cada fator é importante verificar qual o efeito que a eliminação de cada uma das variáveis que o integram teria no valor de alpha. Essa informação

permite tomar decisões de remover, ou não, variáveis, de modo a aumentar a consistência interna de um fator. Recomenda-se que neste processo sejam também ponderados os demais aspetos analisados (acima enumerados), bem como o referencial teórico do estudo. Os valores de consistência interna, de alpha de Cronbach, obtidos para cada fator permitem optar pela construção de índices, ou seja, novas variáveis definidas por exemplo a partir de médias aritméticas das variáveis que constituem cada fator, ou a partir de médias ponderadas, se forem considerados os *loadings* das variáveis.

O índice alpha de Cronbach pode ser interpretado com base nos intervalos que se apresentam no Quadro 6.29, os quais resultam de uma síntese da literatura (Maroco & Garcia-Marques, 2006; Pestana & Gageiro, 2005).

**Quadro 6.29 – Intervalos de adequação de consistência interna**

Alpha de Cronbach	< 0,6	0,6 – 0,7	0,7 – 0,8	0,8 – 0,9	0,9 – 1
Adequação da consistência interna	Insuficiente	Baixa	Razoável	Boa	Muito boa

De um modo geral, considera-se o valor de alpha não deve ser inferior 0,7. Contudo em alguns cenários de investigação em ciências sociais considera-se que será realista esperar valores inferiores (Field, 2009), pelo que 0,6 pode ser considerado aceitável desde que os resultados obtidos sejam interpretados com precaução e tenham em conta o contexto de computação do índice (Maroco & Garcia-Marques, 2006).

### **Opções de *software* para análise fatorial de dados ordinais**

Os estudos educacionais recolhem geralmente dados de natureza ordinal que resultam de medições feitas através de escalas, muitas vezes de tipo Likert. Esses dados ordinais são assumidos com estimativas quantitativas de habilidades concetuais, ou seja operacionalizações de variáveis latentes contínuas, ou de natureza intervalar, que só podem ser estimadas por intermédio de avaliações ordinais (Maroco, 2010).

O tratamento estatístico desses dados, nomeadamente por modelos fatoriais, é muitas vezes desenvolvido recorrendo a *software* de análise estatística que não requer conhecimentos aprofundados de programação e, ou, de estatística, como por exemplo *IBM SPSS Statistics* (Dancey & Reidy, 2004; Maroco, 2010; Pestana & Gageiro, 2005).



No entanto, Ao utilizar este *software* em modelos de análise fatorial de dados deverá assumir-se que os dados ordinais foram obtidos através de uma escala numérica contínua, como se as respostas tivessem sido obtidas através de uma escala métrica que foi tornada discreta. Na prática significa admitir que a diferença entre dois níveis sucessivos da escala ordinal (1 – 2, ou 2 – 3, por exemplo) é sempre de igual dimensão. Neste pressuposto um modelo fatorial sobre os dados normalizados (usando a matriz de correlações) pode ser considerado legítimo.

Embora vários autores admitam que essa opção possa ser adequada, a verdade é que não existe consenso na literatura. Muitos autores, como por exemplo Maroco (2010) e Basto & Pereira (2012) defendem que esta opção pode não ser adequada e sugerem alternativas que consideram mais credíveis<sup>17</sup>.

A importância que se reconhece a esta questão da adequação dos recursos disponibilizados para realizar modelos de análise fatorial de dados ordinais justifica que se analisem, ainda que sumariamente, os argumentos subjacentes às perspetivas que colocam reservas à adequação de um *software* que supõe a necessidade de partir de uma ‘hipotética natureza contínua’ de dados que são, efetivamente, de natureza ordinal.

Basto & Pereira (2012) salientam que o índice de correlação de Pearson – único disponível em *IBM SPSS Statistics* – não será adequado para realizar AF (ACP) com variáveis que não sejam contínuas; por essa razão, quando os dados resultam de escalas de Likert este índice produz fatores que podem apenas decorrer de similaridades de distribuição dos valores das suas variáveis. Neste sentido, estes autores defendem que um modelo de AF aplicado a dados ordinais, os quais apresentam geralmente elevada assimetria e, ou, curtose (o que acontece especialmente em itens de tipo Likert) será mais adequado se forem consideradas correlações policóricas do que consideradas correlações de Pearson.

Numa mesma linha, J. Maroco (2010) afirma que *o estimador do coeficiente de correlação policórica foi desenvolvido a partir dos trabalhos seminais de Karl Pearson que reconheceu a facilidade de operacionalização de variáveis latentes por intermédio de itens ordinais* (p.73). Segundo este autor, as correlações policóricas não estimam as correlações entre as variáveis avaliadas em escalas ordinais, mas as correlações que existam entre as variáveis latentes (operacionalizadas pelas variáveis que foram observadas). *A correlação policórica estima a*

---

<sup>17</sup> Maroco (2010) e Bastos & Pereira (2012) sugerem formas de integrar o *package* ‘Polycor’ do sistema *R* em *PASW Statistics* e *SPSS*, respetivamente, proporcionando novos recursos de análise fatorial de dados ordinais aos utilizadores menos familiarizados com a linguagem de programação do sistema *R*.

*associação entre duas variáveis latentes, que se assumem com distribuição normal bivariada, subjacentes a duas variáveis ordinais manifestas (p.74).*

Para além das questões relacionadas com o cálculo de correlações, o cálculo de alpha de Cronbach, geralmente utilizado para averiguar a consistência interna de variáveis de natureza contínua, ou que resultam de escalas obtidas a partir da soma de medidas ordinais, também pressupõe que exista normalidade na distribuição dos dados, o que coloca reservas acerca da sua aplicabilidade em dados de natureza ordinal.

Basto & Pereira (2012) salientam que existem opções estatísticas mais adequadas para avaliar a consistência interna de fatores de natureza ordinal, nomeadamente o alpha ordinal, que está disponível por exemplo no sistema *R*, mas não em opções de *software user friendly* (como em *IBM SPSS Statistics*) que somente disponibilizam alpha de Cronbach.

### **Abordagem metodológica**

Considerando a discussão teórica acima apresentada considerou-se que a investigação deveria minimizar a possibilidade da natureza do *software* poder influenciar a qualidade das decisões estatísticas. Assim, considerou-se que seria interessante proceder à análise fatorial dos dados utilizando dois recursos de *software*, mobilizando depois a comparação dos resultados para fundamentar opções investigativas:

- AF recorrendo às funcionalidades do *sistema R*, pelo facto de dispor de opções especialmente adequadas ao tratamento de dados ordinais – a realizar pela especialista colaboradora;
- AF recorrendo às funcionalidades do *software IBM SPSS Statistics*, pelo facto de esta opção ser comum e acessível à comunidade de investigadores em ciências sociais – a realizar pela investigadora.

A análise dos dados em *sistema R* e em *IBM SPSS Statistics* envolveu a AF (ACP) do conjunto das 72 variáveis de QPEPCp2, bem como por componente de didática, o que compreendeu os seguintes passos:

- análise da adequação de um modelo fatorial (determinação de KMO e MSA);
- decisão do número de fatores a reter recorrendo aos recursos disponíveis no *software* (ex. scree plot, nparallel; nkaiser; mapa de Velicer...)

- extração de fatores e análise dos pesos fatoriais (*loadings*) das variáveis em modelos com e sem rotação ortogonal *Varimax*;
- análise da percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada;
- avaliação da consistência interna dos fatores (cálculo de alpha de Cronbach e previsão da sua alteração face à eliminação de alguma das variáveis);
- interpretação dos resultados, face aos indicadores estatísticos e ao modelo teórico;
- decisão de repetir o processo alterando o número de fatores a reter.

A descrição detalhada dos processos de análise fatorial realizados com os dois aplicativos de *software*, bem como a interpretação dos resultados que cada um proporcionou, pode ser apreciada nos documentos que se apresentam no Apêndice A6.K.

### **Análise e interpretação de resultados**

Em termos globais, comparando sumariamente os resultados obtidos com *R* e *IBM SPSS Statistics*, verificou-se, para a globalidade dos conjuntos de variáveis submetidos a análise fatorial, que os resultados foram bastante semelhantes no que respeita ao conjunto das variáveis que integram os fatores extraídos em cada caso. No entanto, verificou-se que o sistema *R* proporcionou um maior acervo de informação que auxiliou na escolha do número de fatores a reter. Verificou-se, também, que através de *IBM SPSS Statistics* se obtinham, quase sempre, valores de KMO e MSA mais elevados dos que através de *R*.

Por outro lado, os valores de alpha de Cronbach obtidos com *IBM SPSS Statistics* apresentaram-se geralmente menores do que os valores de alpha para dados ordinais que foram obtidos em *R*; no entanto, globalmente, os valores de alpha que permitiram decidir sobre a eliminação de uma variável, para a aumentar a consistência interna de um fator, foram coincidentes.

#### ***Análise fatorial do total de 72 variáveis***

O desenvolvimento dos dois modelos fatoriais (em *R* e em *IBM SPSS*), considerando todas as 72 variáveis (*v*) do bloco temático III de QPEPCp2, evidenciou a existência clara de dois fatores: F1 e F2 (Apêndice A6.K).

Na opção não rodada, cada um desses fatores ficou definido por mais de vinte variáveis (*v*) que pertencem a uma mesma componente epistemológica teoricamente prevista: T – transmissão, ou

Q – questionamento. A dimensão psicológica (I – intencionalidade, ou E – estratégia) não teve expressão na identificação dos fatores.

sistema *R* F1 (29v Q); F2 (23v T)

*IBM SPSS Statistics* F1 (32v Q); F2 (26v T)

Os dois fatores identificados (F1 e F2) revelaram ter uma boa consistência interna, ou seja valores de alpha de Cronbach superior a 0,8. Os modelos fatoriais aplicados às 72v revelaram que existiam muitos outros fatores menos evidentes, cuja validade pode ser considerada discutível: pela baixa consistência interna que evidenciam, pelo facto dos seus pesos fatoriais serem baixos, ou semelhantes para mais do que um fator, ou ainda pelo fato de envolverem variáveis que representam diferentes componentes epistemológicas.

Deve salientar-se que esta análise fatorial (AF) envolvendo as 72v de QPEPCp2 possui o constrangimento de se basear em apenas 167 repostas (sem omissões), o que corresponde a uma valor amostral bastante inferior ao valor que a literatura recomenda como sendo mínimo para um modelo fatorial aplicado a 72 variáveis (para  $k = 72$  o tamanho mínimo da amostra deveria ser  $N = 5 \times 72$ ).

Assim, embora os modelos fatoriais que foram apurados através de ambos os recursos de *software* permitissem concluir que QPEPCp2 possui potencialidades para discriminar respostas no que respeita à dimensão epistemológica do conceito PEPC, afigurou-se recomendável desenvolver abordagens de AF para conjuntos mais restritos de variáveis, garantindo que  $N$  teria o valor mínimo recomendado na literatura e considerando que esses grupos de variáveis teriam significado teórico.

Assim, considerou-se que seria pertinente proceder à AF dos dados considerando as variáveis agrupadas por componente de didática: centralidade dos alunos (CA), contextualização do ensino (CT), realização de trabalho prático (TP), natureza da ciência (NC) e articulação de disciplinas (AD). O Quadro 6.30 revela que a amostra disponível é adequada para proceder a esta AF de dados.

**Quadro 6.30 – Adequação do tamanho da amostra para AF por componente de didática**

Amostra	CA ( $k=30$ )	CT ( $k=12$ )	TP ( $k=12$ )	NC ( $k=12$ )	AD ( $k=6$ )
Tamanho mínimo recomendado	150	120	120	120	60
N (respostas sem valores omissos)	175	177	174	171	175

**Análise fatorial de 30 variáveis – componente de didática CA**

Os modelos de AF realizados para os dados da componente de didática CA (30v) apresentaram valores baixos de KMO (poderá consultar-se o Apêndice A6.K).

Relativamente ao modelo para dados ordinais (realizado no sistema *R*) a extração de fatores realizada pode considerar-se questionável (KMO= 0,040), pois a literatura considera que um valor de KMO inferior a 0,5 sugere a necessidade de serem recolhidos mais dados ou repensar o conjunto das variáveis que integram o modelo fatorial (Field, 2009).

Na perspetiva métrica (realizado em *IBM SPSS*) o problema não se colocou visto um valor de KMO = 0,694 ser considerado indicador de adequação fatorial razoável (Pestana & Gageiro, 2005).

Tendo-se prosseguido com a extração de fatores, os dois modelos produziram resultados semelhantes: evidenciaram-se claramente 3 fatores (F1, F2 e F3), representando cerca de 40% da variabilidade dos dados, os quais discriminam variáveis de diferente natureza epistemológica.

sistema *R* F1 (14v T); F2 (11v Q); F3 (4v Q)

*IBM SPSS Statistics* F1 (15v T); F2 (10v Q); F3 (5v Q)

Verificou-se que F3 era definido por variáveis de natureza IQ. Porém, F2 envolvia variáveis IQ e EQ, excluindo-se assim a hipótese de considerar que a dimensão psicológica (E – estratégia, ou I – intencionalidade) explicava a diversidade dos dados relativos à componente de didática CA.

Apurou-se, em ambas as abordagens fatoriais, que F1 e F2 tinham boa consistência interna (alpha de Cronbach  $\approx$  0,8) e F3 uma consistência interna razoável (alpha de Cronbach  $\approx$  0,7).

Considerando que os fatores F2 e F3 são definidos por variáveis que pertencem a uma única componente teórica (Q) procedeu-se uma nova AF – em *IBM SPSS Statistics* – predefinindo a extração de apenas dois fatores, para verificar a sua composição e consistência interna. Neste novo modelo de AF os dois fatores permitem explicar apenas 27% da variabilidade total dos dados.

O Quadro 6.31 contém os resultados que permitem inferir a composição dos dois fatores, destacando-se, a negrito, os maiores *loadings* que claramente os definem.

Opta-se pelo modelo rodado que melhor explica a discriminação das variáveis de natureza T e Q.

Quadro 6.31 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – CA

Sem rotação			Com rotação <i>Varimax*</i>		
Variáveis	F1	F2	Variáveis	F1	F2
Ca2a_IT	,549	,438	Ca2a_IT	<b>,702</b>	,014
Ca4f_IT	,530	,417	Ca4f_IT	<b>,691</b>	,057
Ca4d_IT	,514	,466	Ca3b_ET	<b>,674</b>	,008
Ca1f_EQ	-,510	,315	Ca4d_IT	<b>,569</b>	-,006
Ca5c_IT	,497	,212	Ca2f_IT	<b>,561</b>	,060
Ca2f_IT	,483	,234	Ca5c_IT	<b>,526</b>	-,108
Ca4a_IQ	-,479	,424	Ca1a_ET	<b>,523</b>	-,134
Ca1c_EQ	-,472	,387	Ca3c_ET	<b>,522</b>	,089
Ca3b_ET	,455	,341	Ca4e_IT	<b>,493</b>	,012
Ca1b_EQ	-,431	,272	Ca3e_ET	<b>,492</b>	,036
Ca4e_IT	,409	,389	Ca1e_ET	<b>,409</b>	-,056
Ca5e_IT	,386	,105	Ca5f_ET	<b>,370</b>	-,151
Ca3e_ET	,384	,309	Ca1d_ET	<b>,329</b>	,007
Ca1a_ET	,368	,328	Ca5e_IT	<b>,317</b>	-,047
Ca1e_ET	,359	,204	Ca2c_IT	<b>,302</b>	-,046
Ca5d_EQ	-,322	,270	Ca4b_IQ	-,093	<b>,711</b>
Ca5f_ET	,280	,156	Ca3f_EQ	-,069	<b>,633</b>
Ca2c_IT	,267	,147	Ca4c_IQ	-,002	<b>,629</b>
Ca1d_ET	,257	,206	Ca4a_IQ	-,122	<b>,628</b>
Ca4b_IQ	-,506	,507	Ca1c_EQ	-,139	<b>,594</b>
Ca4c_IQ	-,384	,498	Ca1f_EQ	-,213	<b>,561</b>
Ca3f_EQ	-,440	,460	Ca5b_IQ	-,084	<b>,532</b>
Ca5a_EQ	-,295	,437	Ca5a_EQ	,032	<b>,526</b>
Ca2b_IQ	-,109	,437	Ca3a_EQ	,060	<b>,482</b>
Ca3a_EQ	-,246	,419	Ca1b_EQ	-,176	<b>,478</b>
Ca3c_ET	,360	,389	Ca2b_IQ	,180	<b>,413</b>
Ca2e_IQ	-,103	,364	Ca5d_EQ	-,091	<b>,410</b>
Ca3d_EQ	-,013	,304	Ca2e_IQ	,140	<b>,351</b>
Ca2d_IQ	,013	,223	Ca3d_EQ	,175	<b>,249</b>
Ca5f_ET	,280	,156	Ca2d_IQ	,146	<b>,169</b>

\* Com normalização Kaiser e convergência após 3 iterações

Calculando os valores de alpha de Cronbach concluiu-se que os dois fatores também apresentam uma boa consistência interna: F1 (0,801) e F2 (0,787).

Prevendo a alteração do valor de alpha de Cronbach após eliminação de alguma variável, verificou-se o seguinte: alpha de Cronbach oscila entre 0,777 e 0,800 para F1 e 0,766 e 0,791 para

F2. Concluiu-se que não se justificava a eliminação de nenhuma das 30 AR relativas à dimensão didática CA que integram QPEPCp2.

#### ***Análise de 12 variáveis - componente de didática CT***

Os modelos de AF para as 12v da componente didática CT foram considerados adequados na medida em que se obtiveram valores de KMO > 0,6 (0,632 em *R*; 0,698 em *IBM SPSS*) (Apêndice A6.K).

Os dois modelos produziram resultados semelhantes, evidenciando, claramente, 3 fatores (F1, F2 e F3) que representam mais de 50% (61% em *R* e 52% em *IBM SPSS*) da variabilidade dos dados.

O estudo dos valores de alpha de Cronbach relativo a esses 3 fatores (em *R* e em *IBM SPSS*) sugere a eliminação das variáveis Ct6a\_IT (de F2) e Ct7a\_EQ (de F3).

A concretização desta opção resultaria na definição de 3 fatores que discriminam, claramente, variáveis de diferente natureza epistemológica e psicológica.

sistema *R* F1 (5v T); F2 (3v IQ) e F3 (2v EQ)

*IBM SPSS Statistics* F1 (5v T); F2 (3v IQ) e F3 (2v EQ)

Note-se que só ocorre discriminação das variáveis relativas à dimensão psicológica (E / I) ao nível das variáveis que traduzem a componente epistemológica Q. Os fatores assim definidos possuem, no entanto, consistência interna diversa: os valores de alpha de Cronbach para F1 / F2 / F3 são, respetivamente, 0,800 / 0,820 / 0,590 se calculados em *R* e 0,740 / 0,707 / 0,521 se calculados em *IBM SPSS*.

Como F2 e F3 traduzem a mesma componente epistemológica e a definição de F3 levanta algumas reservas fundamentadas na sua baixa consistência interna, procedeu-se uma nova AF – em *IBM SPSS Statistics* – predefinindo a extração de apenas dois fatores, para verificar a sua composição e consistência interna.

Neste novo modelo de AF os dois fatores explicam 47% da variabilidade total dos dados. O Quadro 6.32 contém resultados que permitem inferir a composição dos dois fatores, destacando-se, a negrito, os maiores *loadings* que claramente os definem.

Optou-se pelo modelo rodado que melhor explicava a discriminação das variáveis de natureza T e Q.

Quadro 6.32 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – CT

Sem rotação			Com rotação <i>Varimax*</i>		
Variáveis	F1	F2	Variáveis	F1	F2
Ct6c_IT	,702	-,186	Ct6c_IT	<b>,708</b>	,158
Ct6d_IT	,661	-,256	Ct6d_IT	<b>,704</b>	,078
Ct6b_IQ	,608	,352	Ct7d_ET	<b>,681</b>	-,141
Ct7f_ET	,603	-,219	Ct7c_ET	<b>,652</b>	-,052
Ct7c_ET	,555	-,347	Ct7f_ET	<b>,636</b>	,084
Ct6a_IT	,547	-,040	Ct6a_IT	<b>,504</b>	,217
Ct7d_ET	,539	-,439	Ct6f_IQ	,062	<b>,747</b>
Ct7a_EQ	,382	,261	Ct6e_IQ	,189	<b>,633</b>
Ct6f_IQ	,399	,635	Ct6b_IQ	,378	<b>,593</b>
Ct7e_EQ	,078	,560	Ct7e_EQ	-,189	<b>,533</b>
Ct6e_IQ	,459	,475	Ct7b_EQ	-,083	<b>,434</b>
Ct7b_EQ	,126	,423	Ct7a_EQ	,218	<b>,407</b>

\* Com normalização Kaiser e convergência após 3 iterações

Os dois fatores agora delimitados, F1 e F2, revelam que as 12v da dimensão didática CT discriminam claramente as respostas de natureza epistemológica distinta: F1 (6v T) e F2 (6v Q).

O facto de F1 apresentar mais de 4 variáveis com *loadings* superiores a 0,60 e a extração ter por base uma amostra com  $N > 150$ , permitiu considerar este fator fiável (Field, 2009). Este pressuposto não se verifica, no entanto, para F2.

Calculando os valores de alpha de Cronbach concluiu-se que F1 apresenta uma consistência interna razoável (0,743), mas F2 uma consistência interna insuficiente (0,551). Prevendo a alteração do valor de alpha de Cronbach após eliminação de alguma variável nestes fatores, verifica-se que este não aumenta.

Concluiu-se que neste modelo de dois fatores não existem fundamentos estatísticos e teóricos que justifiquem a eliminação de qualquer uma das 12 AR relativas à dimensão didática CT que integram QPEPCp2.

#### **Análise de 12 variáveis - componente de didática TP**

Os modelos de AF das 12v da componente didática TP podem ser considerados adequados na medida em que se obtiveram valores de KMO  $> 0,6$  (0,644 em *R*; 0,723 em *IBM SPSS*) (Apêndice A6.K). A AF realizada no sistema *R* evidenciou, claramente, 2 fatores, que representam 47% da variabilidade dos dados e, globalmente, discriminam variáveis T e Q. O estudo dos valores de



alpha de Cronbach (dados ordinais) relativo a esses 2 fatores revelou uma consistência interna razoável (0,780 e 0,680) que não aumenta procedendo à eliminação de variáveis.

A AF realizada em *IBM SPSS* identificou 3 fatores: no modelo rodado, representam 52% da variabilidade dos dados e, globalmente, discriminam variáveis de natureza epistemológica e psicológica. O estudo dos valores de alpha de Cronbach relativo a esses 3 fatores revelou que apenas F1 possui uma consistência interna razoável (0,705) e que esta não aumenta prevendo a eliminação de variáveis.

sistema R F1 (6v T+ 1v Q); F2 (5v Q)

*IBM SPSS Statistics* F1 (5v T+1v Q); F2 (3v EQ) e F3 (2v IQ+1v IT)

A consistência interna inadequada de dois dos fatores identificados na AF realizada em *IBM SPSS* não recomenda que se rentabilizem as potencialidades teóricas inerentes à discriminação das dimensões epistemológica e psicológica. Assim, procedeu-se uma nova AF – em *IBM SPSS Statistics* – predefinindo a extração de apenas dois fatores, para verificar a sua composição e consistência interna e comparar com os resultados obtidos através da AF realizada em *R*.

Nesta nova AF os dois fatores explicam 42,3% da variabilidade total dos dados. O Quadro 6.33 contém resultados que permitem inferir a composição dos dois fatores, destacando-se, a negrito, os maiores *loadings* que claramente os definem.

**Quadro 6.33 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – TP**

Sem rotação			Com rotação <i>Varimax</i> *		
Variáveis	F1	F2	Variáveis	F1	F2
Tp8d_IT	<b>,724</b>	,074	Tp8d_IT	<b>,704</b>	,181
Tp9a_ET	<b>,658</b>	-,135	Tp9f_ET	<b>,679</b>	-,370
Tp8a_IT	<b>,653</b>	-,125	Tp9a_ET	<b>,671</b>	-,035
Tp9b_ET	<b>,649</b>	-,196	Tp9b_ET	<b>,671</b>	-,096
Tp9f_ET	<b>,616</b>	-,467	Tp8a_IT	<b>,664</b>	-,026
Tp8f_IT	<b>,548</b>	,201	Tp8f_IT	<b>,512</b>	,280
Tp8b_IQ	<b>,497</b>	,158	Tp8b_IQ	<b>,468</b>	,231
Tp9d_EQ	,043	<b>,687</b>	Tp9d_EQ	-,060	<b>,686</b>
Tp9c_EQ	-,001	<b>,657</b>	Tp9c_EQ	-,099	<b>,649</b>
Tp9e_EQ	,010	<b>,641</b>	Tp9e_EQ	-,086	<b>,636</b>
Tp8c_IQ	,323	<b>,488</b>	Tp8c_IQ	,246	<b>,531</b>
Tp8e_IQ	,312	<b>,480</b>	Tp8e_IQ	,237	<b>,522</b>

\* Com normalização Kaiser e convergência após 3 iterações

Os modelos rodado e não rodado apresentam resultados semelhantes entre si e equiparados aos que foram obtidos na AF realizada em *R*. Evidenciam-se fatores definidos por variáveis de diferente natureza, T ou Q, à exceção da variável **Tp8b\_IQ** que surge associada às variáveis T.

Calculando os valores de alpha de Cronbach concluiu-se que F1 e F2 apresentavam uma consistência interna razoável ( $\approx 0,7$ ) com valores semelhantes, ainda que ligeiramente inferiores, aos que foram obtidos em *R*. Prevendo a alteração do valor de alpha de Cronbach após eliminação de alguma variável nestes fatores, verifica-se que este não aumenta.

De acordo com o modelo teórico considera-se razoável prever a eliminação da variável **Tp8b\_IQ**, tanto mais que esta opção não provoca alterações relevantes à consistência interna do fator F1, na medida em que o valor de alpha de Cronbach passa de 0,747 para 0,738 (valores calculados em *IBM SPSS*). Após esta decisão pode considerar-se que os dois fatores acima definidos, F1 e F2, revelam que as 11v da dimensão didática TP discriminam respostas de natureza epistemológica distintas: F1 (6 v T) e F2 (5 v Q).

O facto F1 apresentar mais de 4v com *loadings* superiores a 0,60 e a extração ter por base uma amostra com  $N > 150$ , permite considerá-lo fiável (Field, 2009). Este pressuposto não se verifica, no entanto, para F2, embora os *loadings* de todas variáveis possam ser considerados elevados visto serem superiores a 0,5 (Field, 2009)<sup>18</sup>.

#### ***Análise de 12 variáveis - componente de didática NC***

Os modelos de AF que foram aplicados às 12v da componente didática NC podem ser considerados adequados na medida em que se obtiveram valores de KMO  $> 0,6$  (0,666 em *R*; 0,658 em *IBM SPSS*) (Apêndice A6.K). A AF realizada no sistema *R* evidenciou, claramente, 2 fatores que representam 44% da variabilidade dos dados e, globalmente, discriminam variáveis T e Q. O estudo dos valores de alpha de Cronbach (dados ordinais) para esses 2 fatores revelou uma consistência interna razoável (0,740 e 0,680).

Por outro lado, a AF realizada em *IBM SPSS* extraiu 4 fatores que, no modelo rodado, representam 52% da variabilidade dos dados. Os 4 fatores tendem a discriminar variáveis de natureza epistemológica e psicológica. O estudo dos valores de alpha de Cronbach relativo a esses a fatores

---

<sup>18</sup> O autor considera que um valor de *loading* poderá ser considerado significativo consoante do tamanho da amostra. Por exemplo, deverá ser superior a 0,512 se  $N=100$ , mas bastará que seja superior a 0,364 se  $N=200$  (p.644).

revelou que apenas F1e F2 possuem uma consistência interna razoável ( $\approx 0,7$ ) e que esta não aumenta prevendo a eliminação de variáveis.

sistema *R* F1 (6v Q+ 1v T); F2 (5v T)

*IBM SPSS Statistics* F1 (3v EQ+ 1v T); F2 (3v T + 1v Q); F3 (2v IT); e F4 (2v IQ)

Os problemas de consistência interna dos fatores identificados na AF realizada em *IBM SPSS* não permitem rentabilizar as potencialidades teóricas inerentes à discriminação das dimensões epistemológica e psicológica. Assim, procedeu-se uma nova AF – em *IBS SPSS Statistics* – predefinindo a extração de apenas dois fatores, para verificar a composição e a consistência interna desses fatores e comparar com os resultados obtidos através da AF realizada em *R*.

Nesta nova AF os dois fatores explicam 41% da variabilidade total dos dados. O Quadro 6.34 contém resultados que permitem inferir a composição dos dois fatores, destacando-se, a negrito, os maiores *loadings* que claramente os definem.

**Quadro 6.34 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – NC**

Sem rotação			Com rotação <i>Varimax</i> *		
Variáveis	F1	F2	Variáveis	F1	F2
Nc11f_EQ	,721	-,276	Nc11e_EQ	<b>,810</b>	-,051
Nc11e_EQ	,712	-,389	Nc11f_EQ	<b>,771</b>	,055
Nc11c_EQ	,620	-,292	Nc11c_EQ	<b>,685</b>	-,003
Nc11d_ET	,587	,167	Nc10f_IQ	<b>,564</b>	,043
Nc10f_IQ	,530	-,199	<b>Nc11d_ET</b>	<b>,462</b>	<b>,400</b>
Nc11a_ET	,430	,408	Nc10c_IQ	<b>,413</b>	,023
Nc10c_IQ	,385	-,153	Nc10b_IQ	<b>,358</b>	-,092
Nc10b_IQ	,285	-,234	Nc10d_IT	-,025	<b>,775</b>
Nc10d_IT	,305	,713	Nc11b_ET	,051	<b>,741</b>
Nc11b_ET	,360	,650	Nc10e_IT	-,104	<b>,581</b>
Nc10e_IT	,151	,571	Nc10a_IT	-,111	<b>,565</b>
Nc10a_IT	,138	,559	Nc11a_ET	,218	<b>,551</b>

\* Com normalização Kaiser e convergência após 3 iterações

Optou-se pelo modelo rodado que melhor discrimina as variáveis T e Q, à exceção da variável Nc11d\_ET que surge associada às variáveis T, tal como se tinha verificado na AF realizada em *R*.

Calculando os valores de alpha de Cronbach concluiu-se que F1 e F2 apresentam uma consistência interna de 0,702 e 0,662, respetivamente. Prevendo a eliminação da variável **Nc11d\_ET** no fator

F1, por força do modelo teórico, verifica-se que o valor de alpha de Cronbach desce ligeiramente para 0,695.

Por outro lado, ponderando a eliminação da variável **Nc10b\_IQ**, produz-se um ligeiro aumento do valor de alpha de Cronbach (0,706). Considerando que esta variável possui um *loading* bastante elevado, e que a sua eliminação não só não reúne apoio teórico como não traz grande aumento de consistência interna do fator, afigura-se sensato não eliminar esta variável.

Em síntese, opta-se pela eliminação da variável **Nc11d\_ET** que integra F1 e conclui-se que as 11 AR relativas à dimensão didática NC que integram QPEPCp2 podem ser consideradas adequadas para discriminar respostas de natureza T e Q.

#### **Análise de 6 variáveis - componente de didática AD**

Os modelos de AF para as 6v da componente didática AD podem considerar-se adequados na medida em que se obtiveram valores de KMO > 0,6 (0,662 em *R*; 0,668 em *IBM SPSS*) (dados apresentados no Apêndice A6.K).

Os dois modelos produziram resultados semelhantes, evidenciando, claramente, 2 fatores (F1 e F2) que representavam 60% da variabilidade dos dados (67% em *R* e 60% em *IBM SPSS*). O Quadro 6.35 contém resultados que permitem inferir a composição desses dois fatores, destacando-se, a negrito, os maiores *loadings* que claramente os definem.

**Quadro 6.35 – Pesos fatoriais após extração de dois fatores – AD**

com rotação <i>Varimax</i> – em <i>R</i>			com rotação <i>Varimax*</i> – em <i>IBM SPSS</i>		
Variáveis	F1	F2	Variáveis	F1	F2
Ad12a_EQ	<b>0,86</b>	0,02	Ad12a_EQ	<b>,861</b>	,076
Ad12e_EQ	<b>0,83</b>	-0,13	Ad12e_EQ	<b>,822</b>	-,137
Ad12b_IQ	<b>0,83</b>	-0,03	Ad12b_IQ	<b>,782</b>	-,070
Ad12f_ET	<b>0,68</b>	0,38	Ad12f_ET	<b>,584</b>	<b>,460</b>
Ad12c_IT	0,22	<b>0,77</b>	Ad12c_IT	,111	<b>,777</b>
Ad12d_IT	-0,23	<b>0,76</b>	Ad12d_IT	-,197	<b>,712</b>

\* Com normalização Kaiser e convergência após 3 iterações

Os modelos rodados evidenciam dois fatores que globalmente discriminam as variáveis dimensão epistemológica (T e Q). Nos resultados obtidos em *R*, a variável **Ad12f\_ET** encontra-se claramente associada a F1, mas nos resultados obtidos em *IBM SPSS* os *loadings* dessa variável são igualmente elevados nos dois fatores.

Considerando que a variável **Ad12f\_ET** concorre para a definição de F1, o cálculo dos valores de alpha de Cronbach (em *R* / em *IBM SPSS*) revela que F1 tem boa consistência interna (0,820 / 0,776), mas F2 tem consistência interna insuficiente (0,350/ 0,389). Prevendo a eliminação da variável **Ad12f\_ET** verifica-se que o valor de alpha de Cronbach de F1 aumenta ligeiramente.

Recalculando – em *IBM SPSS* – os valores de alpha de Cronbach no pressuposto de que **Ad12f\_ET** integra F2, verifica-se que a consistência interna dos dois fatores aumenta ligeiramente: 0,800 para F1 e 0,389 para F2.

Em síntese, pode considerar-se que o conjunto das 3v Q que integram a componente de didática AD é adequado para averiguar perspectivas epistemológicas de professores. No entanto, pode considerar-se que o conjunto formado pelas 3 variáveis T se afigura mais frágil, pois manifesta baixos *loadings* no modelo fatorial e pela insuficiente consistência interna do fator que definem.

### ***Considerações finais***

Os resultados acima discutidos permitem concluir que, globalmente, os itens do bloco temático III de QPEPCp2 são adequados para estudar duas das dimensões do conceito PEPC: a dimensão epistemológica (ensino por transmissão – T/ ensino por questionamento – Q) em função da dimensão didática (centralidade dos alunos – CA/ contextualização do ensino – CT/ realização de trabalho prático – TP/ compreensão da natureza da ciência – NC/ articulação de disciplinas – AD).

Os dados estatísticos permitiram concluir que a complexidade dos dados fornecidos por 70 AR (variáveis iniciais) de QPEOCp2 pode ser interpretada através de 10 variáveis latentes (fatores) que decorrem do facto das variáveis iniciais formarem grupos altamente correlacionáveis e teoricamente válidos: CA\_T, CA\_Q, CT\_T, CT\_Q, TP\_T, TP\_Q, NC\_T, NC\_Q, AD\_T, AD\_Q.

Os dados disponíveis revelaram que todas variáveis latentes (fatores) apresentavam consistência interna adequada, à exceção da variável AD\_T. Considera-se a necessidade de desenvolver ulteriores estudos, com novas amostras de dados e, ou, investimento na construção e validação de novas AR que possam reforçar a composição do fator AD\_T. A adequação global da consistência interna das variáveis latentes (fatores) permite avançar para a definição de índices que permitam uma interpretação simplificada da complexidade dos dados.

No Quadro 6.36 apresenta-se a composição de cada uma destas 10 variáveis latentes (fatores).

Um índice obtém-se a partir dos valores das variáveis iniciais que integram a variável latente que representa, partindo do pressuposto que existem relações lineares entre essas variáveis iniciais.

Quadro 6.36 – Composição dos índices

Índices	Variáveis					
<b>CA_T</b>	Ca1a_ET	Ca1d_ET	Ca1e_ET	Ca2a_IT	Ca2c_IT	Ca2f_IT
	Ca3b_ET	Ca3c_ET	Ca3e_ET	Ca4d_IT	Ca4e_IT	Ca4f_IT
	Ca5c_IT	Ca5e_IT	Ca5f_ET			
<b>CA_Q</b>	Ca1b_EQ	Ca1c_EQ	Ca1f_EQ,	Ca2b_IQ	Ca2d_IQ	Ca2e_IQ
	Ca3a_EQ	Ca3d_EQ	Ca3f_EQ,	Ca4a_IQ	Ca4b_IQ	Ca4c_IQ
	Ca5a_EQ	Ca5b_IQ	Ca5d_EQ			
<b>CT_T</b>	Ct6c_IT	Ct6a_IT	Ct6d_IT	Ct7c_ET	Ct7d_ET	Ct7f_ET
<b>CT_Q</b>	Ct6b_IQ	Ct6e_IQ	Ct6f_IQ	Ct7a_EQ	Ct7b_EQ	Ct7e_EQ
<b>TP_T</b>	Tp8a_IT	Tp8d_IT	Tp8f_IT	Tp9a_ET	Tp9b_ET	Tp9f_ET
<b>TP_Q</b>	Tp8c_IQ	Tp8e_IQ	Tp9c_EQ	Tp9d_EQ	Tp9e_EQ	
<b>NC_T</b>	Nc10a_IT	Nc10d_IT	Nc10e_IT	Nc11a_ET	Nc11b_ET	
<b>NC_Q</b>	Nc10b_IQ	Nc10c_IQ	Nc10f_IQ	Nc11c_EQ	Nc11e_EQ	Nc11f_EQ
<b>AD_T</b>	Ad12c_IT	Ad12d_IT	Ad12f_ET			
<b>AD_Q</b>	Ad12a_EQ	Ad12b_IQ	Ad12e_EQ			

Um índice pode ser definido de diversas formas: calculando uma média aritmética dos valores das variáveis iniciais, ou uma média ponderada considerando os *loadings* (valores dados pela matriz das componentes após rotação) apurados no processo de análise fatorial (Pestana & Gageiro, 2005). No presente estudo, considerando que as variáveis iniciais possuem natureza ordinal opta-se por definir os índices a partir da mediana dos valores das variáveis que definem cada fator. Importa salientar que os resultados estatísticos obtidos em alguns dos modelos fatoriais atrás descritos (nomeadamente em *IBM SPSS*) permitiram verificar que as AR de algumas componentes de didática – nomeadamente CT, TP e NC – também tendiam a discriminar as componentes da dimensão psicológica (I/ E), embora essa distinção só fosse evidente nos conjuntos de variáveis Q.

Considerou-se, porém, que os indicadores estatísticos obtidos com *software IBM SPSS* não eram suficientes para corroborar um modelo complexo de interpretação dos dados, baseado no estudo simultâneo de 3 dimensões: dimensão epistemológica em função das componentes da dimensão psicológica e em função das componentes da dimensão didática. No entanto, julga-se que os resultados são indicadores de que poderá ser interessante desenvolver ulteriores estudos, recorrendo a modelos fatoriais em *R* e, ou, dispondo de uma amostra mais alargada, para averiguar da possibilidade das AR do questionário permitirem também discriminar as componentes da dimensão psicológica de PEPC.

## 6.5 QUESTIONÁRIO DO PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

Nesta secção apresenta-se a versão final do questionário QPEPC. Este instrumento representa o produto final do conjunto de abordagens empíricas que foram descritas ao longo deste capítulo. A definição de QPEPC vai ao encontro da segunda finalidade da investigação. Desse modo também se assume como resposta à segunda questão de investigação na medida em que operacionaliza o conceito perfil de ensino de ensino de professor de ciências (PEPC).

O processo de construção e validação do questionário envolveu a elaboração de versões provisórias do instrumento especificamente orientadas para suportar os processos de validação de itens, conforme foi descrito nas secções anteriores 6.3 e 6.4.

No desenvolvimento dessas versões provisórias – QPEPCp1 e QPEPp2 – foi sempre tido em consideração o *design* que havia sido previamente definido – secção 6.2 – para o questionário final. A opção de garantir que todos os instrumentos decorriam de um mesmo *design* foi metodologicamente muito importante. Por um lado garantiu que a análise dos dados recolhidos através de QPEPCp1 e de QPEPCp2 permitisse validar a redação de itens e respetivas alternativas de resposta. Por outro lado, também permitiu que fossem testados e avaliados aspetos relativos à estrutura global do instrumento, nomeadamente a adequação e a ordenação dos blocos temáticos, assim como a clareza das instruções de preenchimento.

Através dos questionários provisórios QPEPCp1 e QPEPp2 foram recolhidos dados qualitativos e quantitativos que traduzem pontos de vista de especialistas e de professores. A metodologia mista que suportou a análise e a interpretação dos dados (processos estatísticos e de análise de conteúdo), proporcionou um acervo extenso e rico de informação que permite, neste momento, tomar decisões fundamentadas de construção de QPEPC, tanto no que respeita à estrutura global do instrumento como à natureza dos itens.

Esta secção inicia-se com uma breve descrição da estrutura global do questionário, nomeadamente a natureza e as finalidades que podem ser atribuídas a cada um dos seus blocos temáticos (6.5.1). Seguidamente apresenta-se o questionário QPEPC, salvaguardando a possibilidade de algumas das suas secções (nomeadamente, “Apresentação” e “I - Informação pessoal e profissional”) deverem ser adaptadas aos contextos de utilização do instrumento (6.5.2).

### 6.5.1 Caracterização de QPEPC

Considerando o *design* que foi previamente estabelecido e os processos de validação empírica desenvolvidos, determina-se que a estrutura de QPEPC contempla quatro blocos temáticos, os quais possuem finalidades distintas, como se esquematiza sumariamente na Figura 6.10.

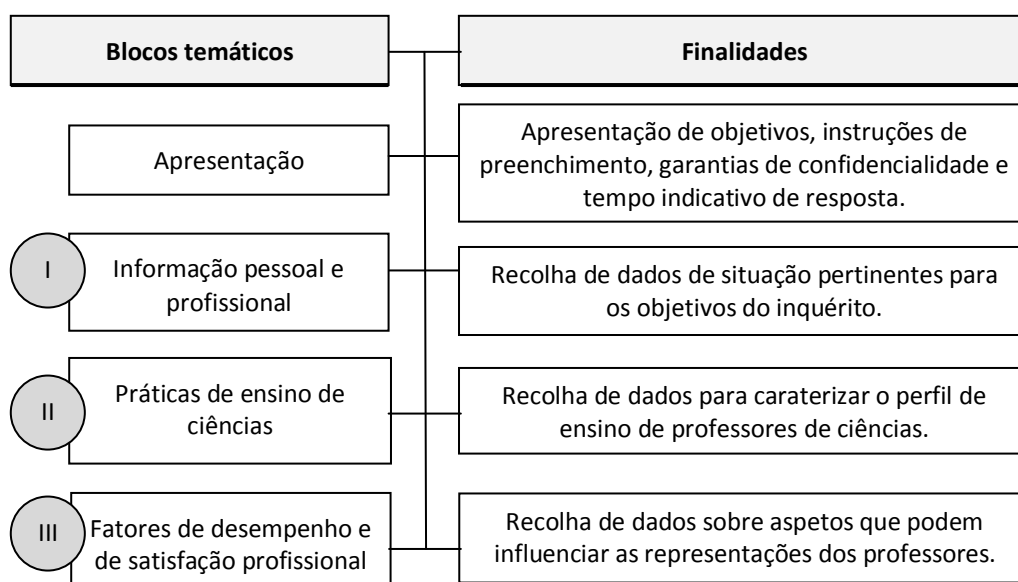


Figura 6.10 – Estrutura e objetivos de QPEPC

A estrutura de QPEPC possui as características que em seguida se descrevem e justificam.

#### **Apresentação**

Breve texto dirigido aos professores apresentando o enquadramento do instrumento, as instruções de preenchimento e uma estimativa do tempo de resposta. Em contextos investigativos inclui, também, garantias de confidencialidade.

#### **I – Informação pessoal e profissional**

Esta secção permite recolher dados de situação, devendo conter apenas os itens que forneçam dados relevantes para os propósitos inerentes à aplicação do questionário.

#### **II – Práticas de ensino de ciências**

Através deste bloco temático recolhem-se dados relativos a representações de professores de ciências sobre as suas práticas, cuja interpretação permite estudar o perfil de ensino dos respondentes. Contém 12 itens de resposta múltipla (com 5 a 6 AR cada).



O número, sequência, enunciado ou composição dos itens que constituem este bloco temático de QPEPC não devem ser alterados, de modo a garantir a validade do instrumento. A escala de avaliação das AR tem 4 níveis e será bipolar, em virtude dos resultados empíricos recomendarem a necessidade de existirem descritores de “discordância” e não apenas diferentes “graus de concordância” como em QPEPCp2.

O Quadro 6.37 traduz de que modo as 70 AR deste bloco temático operacionalizam a natureza teórico-empírica do conceito PEPC, especificando quais as AR que representam cada dimensão, componente e tópico de conteúdo. As AR estão identificadas pelo número do item e letra que indica a sua ordem de apresentação no questionário.

**Quadro 6.37 – Estrutura de QPEPC – AR por dimensões e componentes de PEPC**

Dimensão didática		Dimensão psicológica / dimensão epistemológica				Total AR
Componentes	Tópicos de conteúdo	I / T	I / Q	E / T	E / Q	
Centralidade dos alunos (CA)	Papel do professor e dos alunos	2a, 2c, 2f	2b, 2d, 2e			6
	Caraterísticas dos alunos			1a, 1d, 1e	1b, 1c, 1f	6
	Dinâmicas de ensino			3b, 3c, 3e	3a, 3d, 3f	6
	Dinâmicas de aprendizagem	4d, 4e, 4f	4a,4b, 4c			6
Contextualização do ensino (CT)	Dinâmicas de avaliação	5c, 5e	5b	5f	5a, 5d	6
	Finalidades educativas	6a, 6c, 6d	6b, 6e, 6f			6
Realização de atividades práticas (TP)	Formas de operacionalização didática			7c, 7d, 7f	7a, 7b, 7d	6
	Finalidades educativas	8a, 8d, 8f	8c, 8e			5
Compreensão da natureza da ciência (NC)	Formas de operacionalização didática			9a, 9b, 9f	9c, 9d, 9e	6
	Imagens de ciência	10a, 10d, 10e	10b, 10c, 10f			6
Articulação de disciplinas (AD)	Formas de operacionalização didática			11a, 11b	11c, 11e, 11f	5
	Finalidades educativas	12c, 12d	12b			3
	Formas de operacionalização didática			12f	12a, 12e	3
<b>Total de AR</b>		19	16	16	19	<b>70</b>

### **III – Condições de desempenho e de satisfação profissional**

Neste bloco temático os professores identificam aspetos que consideram influenciar positiva ou negativamente os seus desempenhos profissionais. Assim, as respostas nestes

itens podem ser entendidas como justificativas das que foram dadas no bloco temático anterior. As AR que constituem cada um dos itens de resposta múltipla deste bloco temático podem ser ajustadas em função da especificidade dos contextos de utilização do questionário, ou das hipóteses investigativas que se pretendem estudar. A opção de completamento – outros aspetos – deverá ser sempre disponibilizada.

## 6.5.2 Apresentação de QPEPC

A apresentação do questionário tem em conta o facto de o instrumento dever ser ajustado em função dos contextos e objetivos de utilização, como tem sido discutido. Assim apresentam-se apenas os itens que constituem os blocos temáticos II e III. Para salvaguardar a validade de conteúdo do instrumento e a consistência interna dos índices que os dados permitem calcular importa preservar a composição de itens e AR do bloco temático II que em seguida se apresenta.

### PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS: UM INSTRUMENTO DE REFLEXÃO PROFISSIONAL

#### Apresentação

[*Texto adaptado aos objetivos da utilização de QPEPC e aos destinatários.*]

#### I – Informação pessoal e profissional

[*Itens de recolha dos dados de situação considerados relevantes no âmbito do uso de QPEPC.*]

#### II – Práticas de ensino de ciências

Considerando as suas convicções e as suas práticas de ensino mais usuais, aprecie as 12 situações profissionais que seguidamente se apresentam. Para cada caso encontra afirmações que traduzem posicionamentos de professores.

Leia cuidadosamente todas as 5 ou 6 alternativas de resposta, verificando com quais se identifica. Exprese o seu ponto de vista através da seguinte escala:

Discordância máxima	Discordância	Concordância	Concordância máxima
1	2	3	4

Caso não compreenda algum enunciado assinale a opção (SR – sem resposta) e apresente um comentário que explique em que consiste a sua dificuldade<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Numa versão eletrónica de QPEPC o campo de comentário ficará visível quando for selecionada a opção SR.

**1. O conhecimento das características dos alunos determina a forma como o professor organiza as suas aulas.**

**As estratégias que melhor caracterizam as minhas práticas habituais são as seguintes:**

	1	2	3	4	SR
a. Transmito o essencial nas turmas fracas e desmotivadas, mas vou além do programa nas turmas mais interessadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Numa mesma aula atribuo tarefas com diferente grau de dificuldade a diferentes alunos, ou grupos de alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Formo grupos heterogéneos para que os alunos compreendam que existem diferentes modos de pensar e trabalhar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Organizo atividades em grupo apenas naquelas turmas em que os alunos já sabem trabalhar dessa forma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Dou aulas expositivas nas turmas mais irrequietas e aulas mais interativas nas turmas que sabem comportar-se.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Diversifico as dinâmicas de trabalho que implemento na aula para perceber como cada aluno reage em cada situação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**2. O professor e os alunos têm funções e estatutos diferentes na sala de aula.**

**Penso que a gestão das minhas aulas assenta nos seguintes aspetos prioritários:**

	1	2	3	4	SR
a. O professor deve expor os conteúdos e fazer perguntas para avaliar se os alunos estão atentos e a adquirir os conhecimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Os alunos devem ser capazes de relacionar os conteúdos das aulas com as suas vivências pessoais, familiares ou sociais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. O professor deve deixar bem claro que na aula só há espaço para responder a perguntas relacionadas com os conteúdos em estudo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. O professor deve explorar perguntas inesperadas, mas pertinentes, criando expectativas e agendando uma posterior abordagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Os alunos devem usar os saberes construídos durante as aulas para fundamentarem as suas opiniões pessoais e atitudes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Os alunos devem ser capazes de reproduzir corretamente os conteúdos programáticos que foram apresentados pelo professor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**3. O professor ensina de várias formas, face às características dos seus alunos e às recomendações oficiais.**

**As dinâmicas de ensino que melhor caracterizam as minhas práticas habituais são as seguintes:**

	1	2	3	4	SR
a. Exponho os conteúdos de forma interativa e intencionalmente orientada para gerar interrogações nos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Transmito os conteúdos programáticos oralmente seguindo o texto do manual para que todos possam acompanhar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Faço perguntas e deixo vários alunos responder livremente. Depois indico qual a resposta correta que devem registar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Comento as respostas de cada aluno para os ajudar a tomar consciência das suas próprias dificuldades e necessidades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Apresento resumos sobre o que é essencial, em linguagem simples, para os alunos adquirirem os conteúdos de forma eficaz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Assumo um papel de mediador e provocador: "Agora queria ouvir aquele grupo ... E a sua opinião qual é? Porquê?".	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4. O professor conhece os seus alunos e as estratégias que melhor resultam em cada turma.**

**Penso que as dinâmicas de aprendizagem mais eficazes colocam os alunos nas seguintes situações:**

	1	2	3	4	SR
a. Trabalhar em grupo para atingir um objetivo, dividindo tarefas e negociando ideias com os colegas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Tomar decisões e avaliar se a forma como realizaram as atividades lhes permitiu atingir a meta desejada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Dialogar com o professor e colegas, tendo de analisar diferentes ideias e fundamentar os seus pontos de vista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Resolver exercícios para treinar como devem usar corretamente os conhecimentos que adquiriram.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Trabalhar de forma individual, podendo interagir com o professor para receber ajuda e conhecimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Escutar a exposição do professor e fazer registos organizados de modo a facilitar a retenção dos conteúdos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5. O professor adapta a avaliação das aprendizagens à forma como ensina, mas também às normas oficiais.**

**As dinâmicas de avaliação que melhor caracterizam a minha forma de agir e pensar são as seguintes:**

	1	2	3	4	SR
a. Recolho muitos dados de diferentes desempenhos para avaliar o que os alunos aprendem e a forma como o fazem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Considero que devo fazer avaliação diagnóstica regular e associada às diferentes estratégias de ensino que utilizo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Valorizo essencialmente os resultados dos testes que administro no fim da leção dos temas e no fim dos períodos letivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Crio atividades para os alunos refletirem sobre os resultados da avaliação e aprenderem a consciencializar a forma como progridem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Penso que os testes servem para preparar os alunos para os exames, pelo que devem ser semelhantes a esse tipo de provas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Classifico os alunos apenas com base nos resultados dos trabalhos individuais que realizarem nas aulas (testes, relatórios, ...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**6. Notícias dos *media*, acontecimentos históricos, ou tradições locais podem servir para contextualizar o ensino.**

**Quando exploro estes recursos nas aulas pretendo essencialmente atingir os seguintes propósitos:**

	1	2	3	4	SR
a. Demonstrar que os conceitos estudados nas aulas são úteis porque se relacionam com aspetos da vida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Suscitar dúvidas acerca de situações que os alunos julgavam conhecer, levando-os a desejar aprender.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Diagnosticar ideias incorretas dos alunos para lhes poder transmitir as que são corretas durante as aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Verificar em que medida os alunos são capazes de aplicar corretamente o que lhes foi transmitido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Gerar questões que interessem os alunos e sirvam para orientar as suas atividades de aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Explorar inter-relações ciência, tecnologia e sociedade, preparando os alunos para aspetos de cidadania.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**7. O professor pode utilizar diferentes estratégias de ensino para explorar casos reais nas suas aulas.**

**As estratégias que mais se identificam com as minhas práticas são as seguintes:**

	1	2	3	4	SR
a. O mesmo caso é analisado várias vezes durante o estudo de um tema, reavaliando as dúvidas iniciais e aprofundando conclusões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Os alunos exploram o caso com a ajuda de um guião que os leva a fazer perguntas, pesquisar respostas e aprender conceitos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. O professor descreve os casos reais e indica como se podem relacionar com os novos conteúdos que vão ser estudados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. O professor apresenta o caso fazendo perguntas aos alunos para avaliar se são capazes de enumerar conhecimentos já ensinados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Os grupos de alunos analisam casos reais; depois apresentam-nos à turma e em plenário identifica-se uma problemática comum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. O professor apresenta um caso (vídeo, fotografias...), de modo a cativar a atenção dos alunos para a exposição de conteúdos que vai fazer em seguida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**8. Os trabalhos laboratoriais, de papel e lápis, de campo... podem ser realizados com diferentes intenções.**

**Quando dinamizo este tipo de trabalhos pretendo essencialmente atingir os seguintes propósitos:**

	1	2	3	4	SR
a. Motivar os alunos, na medida em que se quebram as rotinas das aulas teóricas expositivas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Promover a aprendizagem integrada de conceitos, metodologias, atitudes e valores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Ilustrar e confirmar alguns conceitos que foram ensinados teoricamente em outras aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Desenvolver competências variadas atendendo às características individuais dos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Criar oportunidades para os alunos descobrirem conceitos por si próprios tal como os cientistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**9. A realização de trabalhos práticos é uma dimensão bastante exigente do ensino das ciências.**

**As estratégias que melhor traduzem a prioridade das minhas práticas são as seguintes:**

	1	2	3	4	SR
a. Observo o trabalho dos grupos para verificar se realizam os passos corretos e registam o que é necessário.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Determino um modelo único de relatório para que os alunos treinem como fazer documentos bem organizados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Solicito que os alunos façam previsões fundamentadas antes de iniciarem a realização de uma atividade prática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Observo o trabalho dos grupos, verifico o que cada aluno faz e deixo perguntas que os façam ficar a pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Crio momentos em que os grupos têm de partilhar os resultados, discutindo as diferenças e as conclusões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Dou protocolos detalhados que levam os alunos a chegar aos resultados que pretendo sem se perderem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**10. As aulas de ciências permitem ensinar conceitos e também aspetos relacionados com a natureza da ciência.**

**Através das minhas aulas espero que os meus alunos compreendam essencialmente o seguinte:**

	1	2	3	4	SR
a. O progresso científico resulta da acumulação de saberes produzidos pelo trabalho individual dos cientistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. A metodologia científica é rigorosa, mas diversificada, não havendo um método científico universal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Os investigadores estudam essencialmente o que a sociedade e as entidades financiadoras valorizam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. As ciências têm um método científico específico que permite descobrir, com segurança, as leis da natureza.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. A atividade científica está acima de influências políticas, sociais ou económicas, pois visa o progresso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. As verdades científicas são provisórias, pois resultam de consensos gerados nas comunidades de cientistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**11. As aulas proporcionam várias oportunidades para os alunos refletirem sobre a natureza da ciência.**

**Nesse sentido, as estratégias que mais se identificam com as minhas práticas são as seguintes:**

	1	2	3	4	SR
a. Apresento esta temática logo no início do ano, fazendo uma revisão sempre que for oportuno ao longo do ano.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Apresento os conteúdos científicos rigorosamente, pois nesse discurso fica implícito o que é a ciência e como evolui.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Organizo trabalhos de pesquisa sobre controvérsias científicas e, depois, simulação de debates sobre os diferentes pontos de vista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Coloco os alunos a analisar um exemplo de controvérsia científica e a discutir sobre o controlo da ciência e quais os seus limites.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Coloco os alunos a analisar relatos de fraudes científicas, debatendo possíveis consequências para a ciência e sociedade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**12. Os currículos dos alunos incluem disciplinas de várias áreas do conhecimento.**

**Face ao estatuto das disciplinas que leciono identifico-me com as seguintes posições:**

	1	2	3	4	SR
a. Planifico o estudo de casos reais com colegas de outras disciplinas para proporcionar aos alunos o estudo integrado de conceitos de diferentes disciplinas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Valorizo o trabalho com colegas de disciplinas de ciências sociais para explorar melhor algumas inter-relações ciência, tecnologia e a sociedade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Tento evitar os conceitos de outras disciplinas quando exponho a matéria, para não criar conflitos conceituais ou de linguagem aos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Considero que a prioridade de planificação letiva deve centrar-se no programa da minha disciplina e na preparação para o respetivo exame.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Preparo, com colegas de outras áreas, atividades em que os alunos têm de usar conceitos de outras disciplinas ou pedir apoio a diferentes professores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Planifico, com colegas de outras disciplinas, quem deve lecionar os conceitos que são comuns para evitarmos duplicações e perdas de tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



### III – Condições de desempenho e de satisfação profissional

Considerando as respostas dadas na secção anterior, identifique os fatores que julga contribuir para promover a qualidade dos seus desempenhos profissionais, bem como os que a prejudicam.

Assinale todas as opções que traduzam o seu ponto de vista. Acrescente os comentários que considerar relevantes para clarificar, ou completar, a sua resposta.

#### 1. Considero que os seguintes aspetos promovem a qualidade das minhas práticas de professor de ciências:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> Formação inicial                                 | <input type="radio"/> Participação em projetos (Ciência viva...) |
| <input type="radio"/> Formação contínua                                | <input type="radio"/> Parcerias com especialistas                |
| <input type="radio"/> Formação especializada (pós-graduada)            | <input type="radio"/> Autoformação / Estudo autónomo             |
| <input type="radio"/> Literatura científica (didática e especialidade) | <input type="radio"/> Reflexão sobre as próprias práticas        |
| <input type="radio"/> Encontros científicos (congressos...)            | <input type="radio"/> Nenhum dos aspetos anteriores              |
| <input type="radio"/> Trabalho colativo com colegas                    |  |

##### 1.1 Comentário:

#### 2. Considero que os seguintes aspetos prejudicam a qualidade das minhas práticas de professor de ciências:

- Caraterísticas dos alunos
- Caraterísticas dos outros professores
- Caraterísticas da gestão da escola (órgãos, projeto educativo, normativos internos ...)
- Condições de trabalho (horários, instalações, distância à residência, ...)
- Natureza de currículos, programas e, ou, exames nacionais
- Carreira profissional (acesso, progressão, avaliação ...)
- Crítica pública sobre a escola (rankings, notícias dos *media*...)
- Formação insuficiente
- Caraterísticas pessoais (temperamento, idade, limitações de saúde ...)
- Nenhum dos aspetos anteriores

##### 2.1 Comentário:

#### 3. Considerando as minhas convicções (pessoais e profissionais) e as práticas de ensino que efetivamente consigo desenvolver, a minha satisfação profissional, numa escala de 10 pontos, é a seguinte:

Satisfação mínima Satisfação máxima

1○ 2○ 3○ 4○ 5○ 6○ 7○ 8○ 9○ 10○

##### 3.1 Comentário:

## SÍNTESE

Neste capítulo foi apresentada a última etapa empírica do estudo, a qual permitiu operacionalizar o conceito *perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC) através da construção de um questionário que permite o estudo de representações de práticas de ensino de professores de ciências (QPEPC).

Em termos globais, o percurso investigativo descrito neste capítulo iniciou-se com a definição do *design* de QPEPC, tendo em conta a revisão de literatura relativa ao uso de questionários em investigação educacional e, muito particularmente, relativa a processos de construção, validação e implementação de questionários na investigação em ensino de ciências.

A necessidade de assegurar a validade dos processos de mobilização e transformação semântica do discurso dos professores entrevistados, com vista a obter um conjunto coerente e teoricamente adequado de itens e respetivas alternativas de resposta (AR), impôs o desenvolvimento de processos exigentes e empíricos de validação. Neste sentido desenvolveram-se dois processos empíricos orientados para a validação dos itens: envolvendo especialistas e envolvendo professores de ciências.

A validação dos enunciados (de itens e de alternativas de resposta) empiricamente situados contou com um painel internacional de 12 especialistas, tendo sido construída uma versão provisória do questionário – QPEPCp1 – adequada à recolha dos seus juízos avaliativos. Os dados assim recolhidos foram analisados e interpretados através de uma abordagem metodológica mista, isto é, integrando processos de natureza qualitativa e quantitativa.

A intervenção dos especialistas permitiu validar 64% das AR que haviam sido empiricamente construídas. Para integrar estas AR na nova versão provisória do questionário – QPEPCp2 – foi necessário proceder a alguns ajustes de modo a obter um conjunto de itens teoricamente válido, ou seja representativo das dimensões e componentes de PEPC.

O questionário provisório QPEPCp2 foi respondido *online* por uma amostra de 184 professores de ciências (grupos de recrutamento 510 e 520) que lecionam em diferentes zonas geográficas do país. Esta abordagem empírica pode ser vista como um pré-teste do questionário final, na medida em os respondentes de QPEPCp2 pertencem ao mesmo universo dos destinatários de QPEPC e o formato dos itens dos instrumentos são bastante semelhantes.

Recorrendo a uma metodologia mista – qualitativa e quantitativa – de análise e interpretação dos dados recolhidos com QPEPp2 foi possível concluir acerca da adequação global dos itens e suas AR, bem como da estrutura do questionário.

Quanto aos itens que permitem estudar o conceito PEPC, concluiu-se, através de modelos de análise fatorial, que a complexidade dos dados fornecidos por 70 AR relacionadas com práticas de ensino de ciências podia ser explicada através de 10 variáveis latentes (fatores).

Verificou-se que a definição destes fatores (conjuntos de AR) era coerente com o modelo teórico que o questionário operacionaliza, concluindo-se que reuniam requisitos validade de conteúdo (Hill & Hill, 2009; Johnson & Christensen, 2008) que os tornavam adequados para representar e estudar as dimensões epistemológica e didática de PEPC.

Depois de verificada a consistência interna dos 10 fatores, através do cálculo do índice de alpha de Cronbach, concluiu-se que era adequado definir 10 índices epistemológico-didáticos, com vista a simplificar o processo de interpretação dos resultados de QPEPC. Considerando a natureza ordinal dos dados optou-se por definir esses índices epistemológico-didáticos a partir da mediana dos valores ordinais das variáveis que definem cada um dos fatores.

Os resultados da análise de conteúdos das respostas abertas recolhidas em QPEPCp2 permitiram concluir que seria necessário proceder a ajustes na redação de alguns itens e alternativas de resposta, redefinir alguns descritores da escala de avaliação e reordenar dois dos blocos temáticos do questionário.

Em síntese, capitalizando as recomendações identificadas na literatura, assim como todos os resultados empíricos – de natureza qualitativa e quantitativa – que foram obtidos nas intervenções investigativas descritas neste capítulo foi possível construir e validar o *Questionário perfil de ensino do professor de ciências* – QPEPC, conforme se previa no objetivo 2.1 da investigação.

Verificada a validade de QPEPC impõe-se a consecução do objetivo de investigação 2.2, isto é construir modelos que facilitem a interpretação dos dados recolhidos através do questionário. Este desafio investigativo será analisado no capítulo seguinte, pois considerou-se que seria interessante integrá-lo no processo global de análise das potencialidades e limitações dos resultados do estudo.

## REFERÊNCIAS

- Acevedo, J. A. (1994). Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología e la epistemología de las ciencias. Un enfoque CTS. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(Enero/ Abril), 111-125.
- Acevedo, J. A., & Acevedo, P. R. (2002). Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Un estudio con titulados universitarios en formación inicial para ser profesores de educación secundaria *Revista Iberoamericana de Educação* Retrieved from <http://www.rieoei.org/deloslectores/244Acevedo.PDF>
- Acevedo, J. A., Acevedo, P. R., Manassero, M. A., & Vázquez, Á. (2001). Avances metodológicos en la investigación sobre evaluación de actitudes y creencias CTS. *Revista Iberoamericana de Educación*. Retrieved from O.E.I website: <http://www.campusoei.org/revista/deloslectores/Acevedo.PDF>.
- Aikenhead, G. (1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about sts topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 607-629. doi: 10.1002/tea.3660250802
- Aikenhead, G., & Ryan, A. (1992). The Development of a New Instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). *Science Education*, 76(5), 477-491. doi: 10.1002/sce.3730760503
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo* (5ª ed.). Lisboa: Edições 70, Lda.
- Basto, M., & Pereira, J. M. (2012). An SPSS R-Menu for Ordinal Factor Analysis. *Journal of Statistical Software*, 46(4). Retrieved from <http://www.jstatsoft.org/>
- Botton, C., & Brown, C. (1998). The reliability of some VOSTS items when used with preservice secondary science teachers in England. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 53-71. doi: 10.1002/(sici)1098-2736(199801)35:1<53::aid-tea4>3.0.co;2-m
- Bradford, C. S., Rubba, P. A., & Harkness, W. L. (1995). Views about science - technology - society interactions held by college students in general education physics and sts courses. *Science Education*, 79(4), 355-373. doi: 10.1002/sce.3730790402
- Bryman, A. (2008). *Social Research Methods* (3ª ed.). Oxford: University Press.
- Canavarro, J. M. (1996). *Perspectivas acerca da Ciência, Tecnologia e Sociedade: adaptação portuguesa do VOSTS (versão abreviada)*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Chang, L. (1994). A Psychometric Evaluation Likert-Type Scales in Relation to Reability and Validity. *Applied psychological measurement*, 18(3), 205-215.

- Chen, S. (2006). Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes toward teaching science. *Science Education*, 90(5), 803-819. doi: 10.1002/sce.20147
- Chomeya, R. (2010). Quality of Psychology Test Between Likert Scale 5 and 6 Points. *Journal of Social Sciences*, 6(3), 399-403. doi: 10.3844/jssp.2010.399.403
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education* (3ª ed.). London: Routledge.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6ª ed.). London: Routledge.
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2004). *Estatística sem Matemática para psicologia: usando SPSS para windows* (3 ed.). São Paulo: Pearson Education.
- DGEEC. (2012a). *Perfil do Docente 2010/2011*. Lisboa Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência.
- DGEEC. (2012b). *Perfil do Docente 2010/2011 – Biologia e Geologia*. Lisboa: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência.
- DGEEC. (2012c). *Perfil do Docente 2010/2011 – Física e Química*. Lisboa: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3 ed.). Los Angeles: Sage.
- Fives, H., & Buehl, M. M. (2008). What do teachers believe? Developing a framework for examining beliefs about teachers' knowledge and ability. *Contemporary Educational Psychology*, 33(2), 134-176. doi: 10.1016/j.cedpsych.2008.01.001
- Foddy, W. (1996). *Como perguntar: teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários*. Oeiras: Celta Editora.
- Gardner, P. L. (2006). The dimensionality of attitude scales: a widely misunderstood idea. *International Journal of Science Education*, 18(8), 913-919. doi: 10.1080/0950069960180804
- Guimarães, S. M., & Tomazello, M. G. (2004). Avaliação das idéias e atitudes relacionadas com sustentabilidade: metodologia e instrumentos. *Ciência & Educação*, 10(2), 173-183.
- Hill, M. M., & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário* (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2008). *Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Los Angeles: Sage Publications.
- Krosnick, J. A. (1999). Survey Research. *Annual Review of Psychology*, 50(1), 537-567.
- Krosnick, J. A., Judd, C. M., & Wittenbrink, B. (2005). The measurement of attitudes. In D. Albarracín, B. T. Johnson & M. P. Zanna (Eds.), *The Handbook of Attitudes* (pp. 21-76). Mahwah NJ: Erlbaum.

- Krosnick, J. A., & Presser, S. (2010). Questionnaire design In J. D. Wright & P. V. Marsden (Eds.), *Handbook of Survey Research* (2ª ed., pp. 263-313). West Yorkshire: Emerald Group.
- Kumar, R. (2005). *Research methodology: a step-by-step guide for beginners*. London: SAGE.
- Lederman, N., Abd-El-Khalick, F., Bell, R., & Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521. doi: 10.1002/tea.10034
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., & Czerniak, C. M. (2000). Assessing Teachers' Beliefs about Their Science Teaching Context. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), 275-292. doi: 10.1002/(SICI)1098-2736(200003)37:3<275::AID-TEA4>3.0.CO;2-2
- Manassero, M. A., & Vázquez, Á. (2002). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 15-27.
- Manassero, M. A., Vázquez, Á., & Acevedo, J. A. (2004). Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 299-312.
- Marín, N., & Benarroch, A. (2009). Desarrollo, validación y evaluación de un cuestionario de opciones múltiples para identificar y caracterizar las visiones sobre la naturaleza de la ciencia de profesores en formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 89-108.
- Maroco, J. (2010). Integração do R nos menus do PASW Statistics: Um exemplo de aplicação com o package 'polycor' do R. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística, primavera*, 71-80. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.12/1692>
- Maroco, J., & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de Psicologia* 4(1), 65-90. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.12/133>
- Mbajiorgu, N. M., & Ali, A. (2003). Relationship between STS approach, scientific literacy, and achievement in biology. *Science Education*, 87(1), 31-39. doi: 10.1002/sce.10012
- McNeill, P., & Chapman, S. (2009). *Research methods* (3ª ed.). London: Routledge.
- Menold, N., Kaczmirek, L., & Hoffmeyer-Zlotnik, J. (2009). *A literature review on constructing answer formats*. Paper presented at the General Online Research 0909, April 6-8, 2009, Vienna, Austria, Vienna, Austria.

- O'Connor, B. (2000). SPSS and SAS programs for determining the number of components using parallel analysis and Velicer's MAP test. *Behavior Research Methods, Instrumentation, and Computers* 32, 396-402.
- Pardal, L., & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Pereira, A. (2008). *Guia prático de utilização do SPSS: análise de dados para ciências sociais e psicologia* (7 ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2005). *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS* (4 ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rubba, P. A., & Harkness, W. J. (1996). A new scoring procedure for the Views on Science-Technology-Society instrument. *International Journal of Science Education*, 18(4), 387-400. doi: 10.1080/0950069960180401
- Rubba, P. A., & Harkness, W. L. (1993). Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science-technology-society interactions. *Science Education*, 77(4), 407-431. doi: 10.1002/sce.3730770405
- Sampson, V., & Benton, A. (2006). *The development and initial validation of the Beliefs About Reformed Science Teaching and Learning (BARSTL) questionnaire*. Paper presented at the Annual Conference of the Association of Science Teacher Education, Portland, Oregon [http://ret.fsu.edu/Research\\_Tools.htm](http://ret.fsu.edu/Research_Tools.htm).
- Saris, W. E., Revilla, M., Krosnick, J. A., & Shaffer, E. M. (2010). Comparing Questions with Agree/Disagree Response Options to Questions with Item-Specific Response Options. *Survey Research Methods*, 4(1), 61-79.
- Scantlebury, K., Boone, W., Kahle, J. B., & Fraser, B. J. (2001). Design, validation, and use of an evaluation instrument for monitoring systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), 646-662. doi: 10.1002/tea.1024
- Schaeffer, N. C., & Presser, S. (2003). The science of asking questions. *Annual Review of Sociology*, 29(1), 65-88. doi: 10.1146/annurev.soc.29.110702.110112
- Schwarz, N., & Oyserman, D. (2001). Asking questions about behavior: cognition, communication, and questionnaire construction. *American Journal of Evaluation*, 22(2), 127-160.
- Tourangeau, R., Rips, L., & Rasinski, K. (2000). *The Psychology of Survey Response*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Traver, J. A., & García-López, R. (2007). Construcción de un cuestionario-escala sobre actitud del profesorado frente a la innovación educativa mediante técnicas de trabajo cooperativo

- (CAPIC) *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(1). Retrieved from <http://redie.uabc.mx/vol.9no1/contenido-traver.html>
- Tsang, K. K. (2012). The use of midpoint on Likert Scale: The implications for educational research. *Hong Kong Teachers' Centre Journal*, 11, 121-130.
- Vázquez, Á., Acevedo, J. A., Manassero, M. A., & Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2). Retrieved from <http://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-vazquez2.html>
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 199-213.
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (1999). Response and scoring models for the 'Views on Science-Technology-Society' instrument. *International Journal of Science Education*, 21(3), 231-247. doi: 10.1080/095006999290679
- Vázquez, Á., Manassero, M. A., & Acevedo, J. A. (2005). Análisis cuantitativo de ítems complejos de opción múltiple en ciencia, tecnología y sociedad: Escalamiento de ítems. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(1). Retrieved from <http://redie.uabc.mx/vol7no1/contenido-vazquez.html>
- Vázquez, Á., Manassero, M. A., & Acevedo, J. A. (2006). An analysis of complex multiple-choice science-technology-society items: Methodological development and preliminary results. *Science Education*, 90(4), 681-706. doi: 10.1002/sce.20134
- Vieira, R. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico. Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Vilanova, S., García, M., & Señorino, O. (2007). Concepciones acerca del aprendizaje: diseño y validación de un cuestionario para profesores en formación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(2). Retrieved from <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-vilanova.html>
- Wilkinson, D., & Birmingham, P. (2003). *Using research instruments: a guide for researchers*. London: Routledge Falmer.
- Zoller, U., Donn, S., Wild, R., & Beckett, P. (1991). Students' versus their teachers' beliefs and positions on science-technology-society oriented issues. *International Journal of Science Education*, 13(1), 25-35. doi: 10.1080/0950069910130103



## **CAPÍTULO 7**

### **AVALIAÇÃO DO ESTUDO: CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES**



## APRESENTAÇÃO

O estudo permitiu alcançar as duas finalidades estabelecidas no projeto de investigação: foi delimitado o conceito *perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC), assim como desenvolvido e validado o questionário que permite a sua operacionalização (QPEPC).

Neste capítulo, essencialmente dedicado à avaliação do estudo, considera-se que uma reflexão exclusivamente focada nos seus produtos finais seria insuficiente. Julga-se pertinente rever etapas que podem ter sido cruciais, meta-analisando aspetos processuais e resultados intermédios considerados importantes, na medida em que são suscetíveis de influenciar a avaliação da qualidade global do estudo e a validade dos seus resultados.

Este último capítulo encontra-se organizado em 3 secções que, no conjunto, apresentam uma visão avaliativa do trabalho que foi desenvolvido.

Na secção 7.1 apresenta-se uma síntese das principais conclusões relativas às fases I e II da investigação, analisando como traduzem a consecução dos objetivos estabelecidos. Destacam-se, também, aspetos de natureza metodológica, discutindo em que medida as decisões tomadas visaram salvaguardar a validade dos resultados e do seu uso.

Tendo sido verificada a validade de QPEPC, nesta secção apresentam-se também exemplos de modelos que facilitam a interpretação dos resultados que o questionário proporciona, como fora previsto no objetivo de investigação 2.2.

A secção 7.2 centra-se na identificação de limitações do estudo, considerando que se trata de uma reflexão essencial para completar a análise da sua qualidade. Identificam-se os aspetos metodológicos considerados mais sensíveis, as possíveis fontes de erro e implicações que eventualmente podem ter tido nos resultados.

Na secção 7.3 identificam-se algumas potencialidades do trabalho realizado, particularmente contributos que podem ser relevantes para o campo da formação-supervisão de professores e para o campo da investigação educacional.

## 7.1 CONCLUSÕES E VALIDADE DO ESTUDO

Reconhece-se que o termo *validade* não tem um significado único em investigação. A sua concetualização tem evoluído ao longo do tempo e assumido particularidades em função da especificidade das situações em análise e do paradigma em que se situa a investigação (Johnson & Christensen, 2008). Considera-se que o reconhecimento da validade interna deste estudo depende da adequação e do rigor do seu plano de trabalho e das metodologias que foram selecionadas para alcançar os objetivos e responder às questões investigativas, bem como da identificação e minimização de possíveis fontes de erro (Almeida & Freire, 2003).

Neste sentido o estabelecimento da validade do estudo foi entendido como um processo de construção permanente (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwartz, 2002), considerando que a qualidade dos resultados alcançados num dado momento foi determinante para a adequação das decisões subsequentes, nomeadamente a introdução de ajustes e a minimização de erros. Neste sentido considera-se que a validade deste trabalho não obedece ao *princípio do tudo-ou-nada* (Almeida & Freire, 2003, p.192), podendo ser gradual e sucessivamente (re)equacionada em função da análise do rigor com que foi desenvolvida cada uma das etapas da investigação.

Nesta secção apresenta-se uma síntese das principais conclusões obtidas nas fases I e II da investigação (7.1.1 e 7.1.2, respetivamente), bem como uma análise mais detalhada de etapas intermédias que foram particularmente importantes para a compreensão da qualidade dos processos realizados e para a validade dos resultados alcançados.

### 7.1.1 Principais conclusões inerentes à delimitação do conceito PEPC

A delimitação do conceito *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC), na fase I da investigação, foi predominantemente marcada por processos teóricos, de análise e síntese documental, embora também tenha contemplado uma abordagem empírica de natureza qualitativa (QUAL) de inquérito por entrevista. A delimitação de PEPC decorreu da integração destas duas abordagens metodológicas, como se esquematiza na Figura 7.1 e, em termos investigativos, corresponde à consecução do objetivo de investigação 1.4.



**Figura 7.1 – Integração das abordagens metodológicas envolvidas na construção de PEPC.**

A revisão de literatura permitiu delinear uma primeira versão de PEPC, a qual sustentou o processo de inquérito por entrevista; os resultados das entrevistas permitiram averiguar a adequação empírica de PEPC e, conseqüentemente, visitar a síntese teórica que esteve na sua gênese. Em termos metodológicos deve considerar-se que a delimitação teórico-empírica de PEPC resultou de um processo circular de ação-reflexão-ação que integrou dimensões teóricas e empíricas. Recorde-se que PEPC possui as seguintes dimensões e componentes (Capítulo 4).

- Dimensão didática, com cinco componentes: centralidade dos alunos; contextualização do ensino; realização de trabalhos práticos; compreensão da natureza da ciência; articulação de disciplinas.
- Dimensão epistemológica com duas componentes: ensino por transmissão; ensino por questionamento.
- Dimensão psicológica, com duas componentes: intencionalidade e estratégia.

A expressão das componentes da dimensão epistemológica em função das componentes didáticas e psicológicas determina que o *perfil de ensino de um professor de ciências* se situe entre os dois seguintes extremos:

- *Perfil de ensino orientado para a instrução* – consentâneo com uma visão de ensino por transmissão;
- *Perfil de ensino orientado para a educação* – consentâneo com uma visão de ensino por questionamento.

As questões que se podem colocar acerca da validade de PEPC decorrem da adequação e qualidade com que foram realizados os vários processos de revisão de literatura, bem como da

validade inerente aos seus resultados, ou seja à síntese e à integração teórica que estiveram envolvidos na sua gênese. Também se pode considerar que decorrem da validade dos resultados das entrevistas na medida em que esses resultados empíricos permitiram corroborar a pertinência das dimensões e das componentes que haviam sido teoricamente previstas.

Revisitam-se, em seguida, as principais conclusões relativas aos processos de revisão de literatura e de realização de entrevistas, ocorridos na fase I da investigação, discutindo os aspetos metodológicos que foram considerados no sentido de assegurar a validade dos seus resultados, isto é, a síntese dos processos de revisão de literatura e as conclusões da análise das entrevistas.

## ***Revisão de literatura***

### **Síntese das principais conclusões**

A revisão de literatura envolve duas etapas investigativas que mobilizam diferentes acervos documentais: a primeira centra-se na temática do ensino de ciências; a segunda visa a compreensão de processos que determinam os desempenhos práticos dos professores de ciências (suas intencionalidades e estratégias de ação) e o desenvolvimento do seu conhecimento profissional. Os resultados obtidos através destes dois empreendimentos de revisão de literatura (objetivos de investigação 1.1 e 1.2, respetivamente) foram muito importantes, pois a sua posterior articulação e integração permitiu construir novo conhecimento, nomeadamente o conceito PEPC (objetivo de investigação 1.4).

### ***Conclusões relativas ao ensino de ciências***

A interpretação dos resultados da revisão de literatura académica e de revisão de documentos de organizações supranacionais, particularmente UE, OCDE e UNESCO (capítulo 2) permitiu concluir que, globalmente, não existem contradições concetuais relativas ao ensino de ciências de nível secundário nos dois acervos documentais que foram considerados.

Sem ignorar a possibilidade destes campos não poderem ser considerados totalmente independentes (visto a investigação científica estar dependente das prioridades definidas pelas comunidades internacionais no que respeita a questões de financiamento) constatou-se que existem influências mútuas ao nível dos seus interesses e produção documental.

Concluiu-se, por um lado, que a comunidade de investigação em didática de ciências se revela muito atenta às implicações educativas da agenda global de cariz social, político e económico e,

frequentemente, formula as suas questões de investigação considerando deliberações ou resultados de estudos desenvolvidos por estas organizações internacionais.

Por outro lado, também se pôde concluir que as organizações internacionais não descartam os contributos da investigação em ensino de ciências: por exemplo, (i) delegam a redação de documentos estruturantes em investigadores de didática de ciências de reconhecido mérito, como se verifica no facto da UNESCO atribuir a redação de documentos orientadores de políticas de ensino de ciências a Edgar Jenkins (2003) e Peter Fensham (2008); e (ii) mobilizam referências da investigação em didática de ciências para fundamentar estudos, como se pode verificar nos relatórios Eurydice (por exemplo, 2006, 2011), ou nos relatórios de estudos PISA (por exemplo, OCDE, 2007), documentos que são financiados pela UE e pela OCDE, respetivamente.

Com base na análise e síntese das referências que foram recolhidas no campo da investigação em didática de ciências e do campo das políticas globais de ensino de ciências, destaca-se que o resultado desta etapa intermédia da investigação consiste na identificação de um referencial simples e consensual para o ensino de ciências – formado por cinco orientações chave – o qual visa promover a educação científica dos alunos. Este referencial identifica qual a perspetiva epistemológica e quais os cinco componentes de didática que atualmente podem ser considerados orientadores dos currículos e das práticas de ensino de ciências de nível secundário.

### ***Conclusões relativas a aspetos de desempenho dos professores***

A interpretação dos resultados da revisão de literatura focada na compreensão dos processos de construção e desenvolvimento do conhecimento dos professores, particularmente dos professores de ciências, permitiu concluir que o seu conhecimento didático possui uma natureza única e complexa, sendo orientado para resolver problemas práticos.

Por um lado trata-se de um conhecimento de síntese (conhecimentos sobre as orientações para o ensino das ciências, a organização horizontal e vertical de conteúdos e suas relações interdisciplinares, os fundamentos de história e de epistemologia das ciências, as dificuldades e conceções alternativas dos alunos acerca de tópicos de ciências, as estratégias de ensino de ciências e as estratégias de avaliação das aprendizagens de ciências) que se articula com as demais componentes do conhecimento profissional do professor.

Por outro lado, é um conhecimento permanentemente inacabado e epistemologicamente diferenciado, pois constrói-se e desenvolve-se a partir da integração de saberes experienciais e

racionais, mas também acadêmicos e tácitos gerados em momentos e contextos diversificados ao longo da vida pessoal, acadêmica e profissional do professor.

Explorando uma outra perspectiva do desempenho dos professores, a interpretação dos resultados que foram obtidos através da revisão de literatura de psicologia, relativa às abordagens de ensino dos professores, evidenciaram que a natureza das concepções epistemológicas dos professores (acerca de como os alunos aprendem), assim como a percepção de fatores contextuais suscetíveis de influenciar as suas ações, influenciam tanto a intencionalidade das suas práticas, como as estratégias de ensino que colocam em prática.

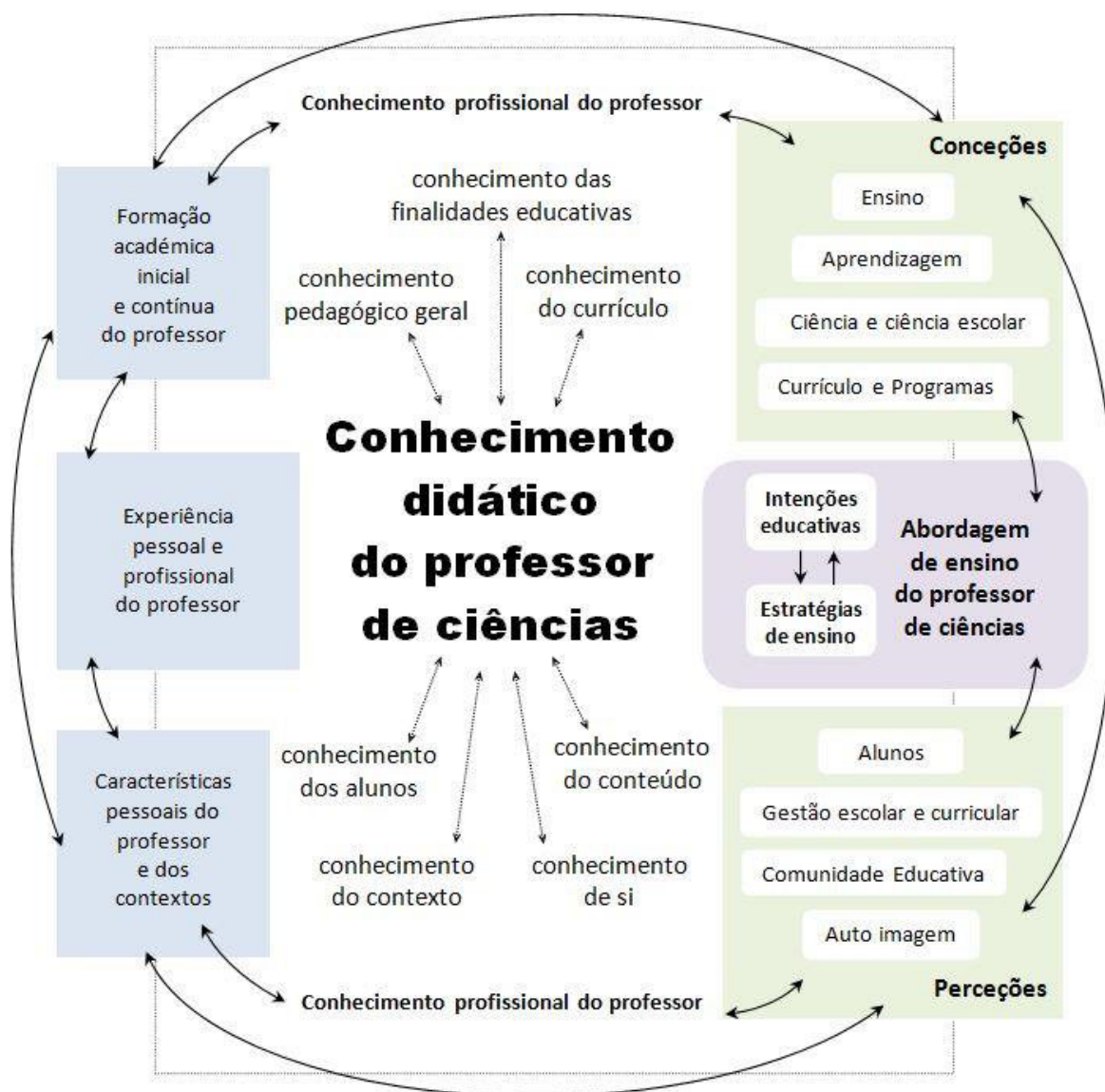


Figura 7.2 – Conhecimento e desempenho do professor de ciências.



A Figura 7.2 traduz esquematicamente a integração dos resultados da revisão de literatura (capítulo 3), os quais permitem concetualizar a complexidade das práticas dos professores.

Em síntese, o conhecimento profissional dos professores de ciências, nas suas múltiplas componentes, suporta as concepções dos professores e a forma como percebem os constrangimentos e as exigências dos contextos curricular, institucional e social em que decorrem as práticas. Expressa-se através do conhecimento didático do professor, na medida em que determina as suas estratégias de ensino, bem como a intencionalidade com que o faz. A interação destas duas componentes decisórias – intencionalidade e estratégia – configuram uma postura de ensino orientada para ação prática.

As práticas de ensino dos professores de ciências envolvem, portanto, dimensões internas e exteriores ao professor, num processo complexo multidimensional, multireferencial e recursivo, em que cada ação mobiliza e pode gerar conhecimento.

### **Questões de validade inerentes aos resultados da revisão de literatura**

Sendo a revisão de literatura um elemento determinante que influenciou o desenvolvimento de todo o estudo (Boote & Beile, 2005; Fitt, 2011; Levy & Ellis, 2006), importa analisar os critérios que foram utilizados para assegurar requisitos de focagem e de seleção das fontes de informação.

Em primeiro lugar salienta-se o facto de todas as iniciativas de revisão de literatura (descritas nos capítulos 2 e 3) terem sido precedidas pela identificação de objetivos e, em segundo lugar, pela definição de alguns critérios que permitissem regular a escolha das fontes de informação.

Prevendo a necessidade de lidar com um acervo diverso de documentos, quanto à forma e autoridade, impunha-se que esses critérios fossem suficientemente flexíveis para que pudessem ser igualmente aplicados a todos os tipos de documentos (mais académicos, ou mais políticos). Adaptando algumas sugestões referidas na literatura (por exemplo, Brown, 2006; Bryman, 2008), ponderou-se a adequação de todas as possíveis fontes documentais, analisando a clareza das suas finalidades, o seu âmbito e autoridade, bem como a natureza dos seus destinatários e o seu formato.

Apreciou-se, então, se a intencionalidade do texto se afigurava clara e coerente com o teor especializado do discurso, bem como se eram estabelecidas redes de articulação com outros estudos ou documentos; considerou-se se o aprofundamento dos tópicos e o momento histórico a que se reportava eram, ou não, relevantes para os objetivos específicos da revisão; verificou-se se os textos provinham de literatura especializada, de autores ou editores credíveis,

preferencialmente de publicações que envolvem processos de revisão por pares, ou, no caso de documentos de cariz político, a intervenção de órgãos de soberania (ratificação ou delegação de responsabilidade em individualidades, ou grupos de trabalho).

Esta rede seletiva de condições explica a exclusão de fontes cujo autor e afiliação não puderam ser identificados, os posicionamentos não situados face a uma rede de referências, a publicação exclusiva em páginas pessoais de internet, bem como as citações secundárias.

A identificação de referências foi feita de diferentes formas, nomeadamente por palavras-chave, por autores, por base de dados, seguindo as referências citadas nos documentos analisados e tentando alcançar a saturação das fontes, isto é, até não serem encontradas novos autores, novas referências, ou novas ideias. Assim, compreende-se que a revisão de literatura tenha permanecido inacabada ao longo de todo o estudo, podendo ser vista como *um sistema orgânico que cresce e se transforma à medida que o estudo se desenvolve* (Levy & Ellis, 2006, p. 208).

## ***Entrevistas a professores***

### **Síntese das principais conclusões**

Os resultados das entrevistas permitiram concluir que o referencial teórico de partida – PEPC – se afigurava pertinente para compreender representações de práticas de ensino dos professores entrevistados, nomeadamente no que respeita à sua arquitetura concetual de dimensões e componentes.

Relativamente às dimensões didática e epistemológica de PEPC concluiu-se que as cinco componentes de didática teoricamente definidas se mostravam relevantes para aceder às representações de ensino de ciências dos professores e, a partir destas, aceder às características epistemológicas das representações dos professores (visões mais próximas de ensino por transmissão, ou mais próximas de ensino por questionamento). Os tópicos do discurso relativos a cada componente de didática permitiram situar empiricamente e enriquecer a caracterização dos perfis de ensino opostos: *perfil de ensino orientado para a instrução e perfil de ensino orientado para a educação* (Capítulo 4).

Relativamente à componente psicológica também se concluiu que as características epistemológicas do discurso dos professores podiam depender da componente em que se situavam, ou seja, se mais ao nível das conceções e intencionalidades de ensino, ou mais ao nível das estratégias de ação efetivamente adotadas na sala de aula.

Os resultados das entrevistas permitiram concluir que a forma como os professores mobilizam o seu conhecimento didático para expressar concepções e decisões de ensino é influenciado pelos contextos que cingem a sua atividade profissional, sendo também dependente da forma como os professores percebem aspetos de natureza diversa – organizacional, pessoal ou socioprofissional – e os identificam como limitativos ou fomentadores da qualidade dos seus desempenhos. Os resultados desta abordagem empírica correspondem à consecução do objetivo de investigação 1.3.

### **Questões de validade inerentes aos resultados das entrevistas**

Os processos que envolvem abordagens qualitativas assentam no pressuposto de que o ponto de vista de cada sujeito é único e legítimo (Vázquez, Manassero, & Acevedo, 2006). Neste sentido, as decisões metodológicas que suportaram a realização das entrevistas focaram-se na necessidade de garantir a possibilidade de aceder àquilo que efetivamente os professores pensavam, o que justificou opções específicas em termos de recolha de dados, sua análise e interpretação.

No que respeita aos processos de recolha de dados destacam-se três aspetos considerados importantes para assegurar a validade dos resultados: cuidadosa preparação do momento de interação com os entrevistados (enquadramento teórico, definição de guião, esboço de perguntas...); investimento na criação de condições facilitadoras da expressão da subjetividade dos professores (garantia do anonimato, escolha do local de entrevista pelo entrevistado, disponibilidade para estender o tempo de interação à medida da vontade do entrevistado, estabelecimento de relação de confiança e empatia com o entrevistado, incentivo ao relato de situações de sala de aula pelos entrevistados); e elaboração imediata dos protocolos de modo garantir o registo fidedigno do máximo de elementos não-verbais da comunicação estabelecida.

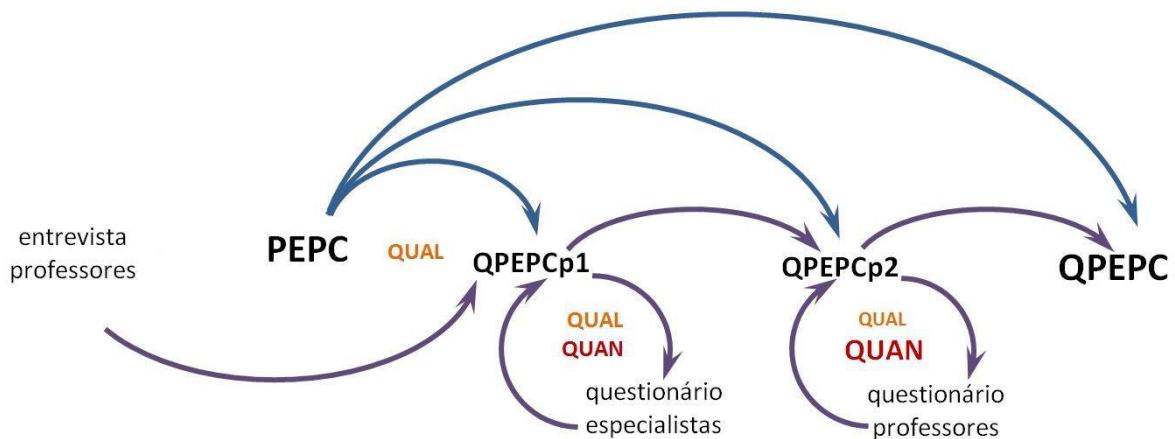
A análise de dados foi um processo de natureza essencialmente nomotética, visto o referencial de análise se encontrar basicamente pré-estabelecido e não ter sido verificada a necessidade de proceder à sua alteração durante os processos de análise de dados.

A validade dos processos de análise e interpretação dos dados decorre essencialmente do princípio da máxima transparência, ou seja da descrição detalhada de todos os procedimentos realizados na transformação dos dados e no investimento de procurar extrair o máximo de informação realizando dois processos de análise de conteúdo: primeiro vertical, centrado na compreensão aprofundada do pensamento de cada entrevistado; depois horizontal identificando regularidades e particularidades no conjunto dos dados.

### 7.1.2 Principais conclusões inerentes à construção do questionário QPEPC

A construção do *Questionário do Perfil de ensino do professor de ciências* (QPEPC), na fase II da investigação, foi predominantemente orientada por abordagens metodológicas empíricas de natureza mista, envolvendo processos de análise de dados de natureza qualitativa (QUAL) e quantitativa (QUAN), como se esquematiza na Figura 7.3.

Esta fase também exigiu revisão de literatura, essencialmente focada em aspetos de natureza metodológica e que foram determinantes para fundamentar decisões, tendo sido considerados os critérios de seleção de fontes de informação já descritos na secção anterior.



**Figura 7.3 – Integração das abordagens metodológicas envolvidas na construção de QPEPC.**

O produto final desta fase II da investigação – QPEPC – traduz uma forma de operacionalização do conceito PEPC. A validade dos resultados que podem ser obtidos através da aplicação deste instrumento decorre do grau de adequação dos seus itens, ou seja da sua relevância e representatividade face ao construto que pretendem traduzir. Esta preocupação determinou que fossem acautelados os dois seguintes aspetos metodológicos:

- Embora os questionários QPEPCp1 e QPEPCp2 sejam instrumentos adaptados à natureza dos destinatários de cada um dos processos de inquérito que permitiram desenvolver, foram construídos com base no *design* previamente estabelecido para QPEPC. Neste sentido podem ser consideradas versões provisórias do questionário final, permitindo também testar aspetos relativos à estrutura global do instrumento (ordenação de blocos temáticos) e de formato e redação dos itens.

- Para assegurar que o conjunto dos itens incluídos nos questionários era efetivamente representativo do conteúdo de PEPC, a construção de todos os questionários (QPEPCp1, QPEPCp2 e QPEPC) teve em conta tabelas de especificações<sup>1</sup> (Almeida & Freire, 2003) com vista a garantir que o conjunto dos itens, e suas alternativas de resposta (AR), representavam adequadamente as dimensões e respetivas componentes de PEPC.

Para além destes dois aspetos estruturantes, julga-se que nesta fase II existem três momentos particularmente sensíveis, cuja adequação e qualidade importa analisar: a construção de itens empiricamente situados, a avaliação de itens por especialistas e a validação de itens por professores.

Revisitam-se, em seguida, as principais conclusões relativas a estes três momentos, discutindo os aspetos metodológicos que foram considerados no sentido de assegurar a validade dos seus resultados. Salienta-se que os processos que envolvem abordagens qualitativas possuem requisitos de validade bem distintos daqueles que envolvem o uso de escalas de pontuação pelos inquiridos, e produzem dados que podem ser tratados estaticamente (Vázquez, et al., 2006).

### ***Construção de itens empiricamente situados***

#### **Síntese das principais conclusões**

A natureza empírica dos itens do questionário decorre da mobilização dos resultados obtidos nas entrevistas: os enunciados dos itens tiveram em conta os tópicos de discurso dos professores; as AR foram redigidas a partir das unidades de texto categorizadas aquando da análise de conteúdo dos protocolos de entrevista.

Verificou-se que a construção de itens empiricamente situados é um processo metodologicamente complexo que supõe compromissos de natureza empírica e teórica, nem sempre fáceis de concretizar. Implica ajustar o discurso dos professores de modo reduzir marcas de oralidade, mas evitando perdas de significado; harmonizar a sintaxe de enunciados provenientes de falas de diferentes sujeitos e respetivos contextos discursivos, sem comprometer aspetos semânticos e de categorização teórica; mobilizar as unidades de texto que permitam formar um conjunto de itens capaz de representar adequadamente todas dimensões e componentes de PEPC. Considerando estes critérios foi possível construir 24 itens – com um total de 156 (AR) – que integraram QPEPp1.

---

<sup>1</sup> Por exemplo, Quadro 6.3.37 - Estrutura de QPEPC – AR por dimensões e componentes de PEPC

### **Questões de validade inerentes à construção de itens**

Pressupôs-se que a mobilização do discurso de professores seria uma garantia de validade dos itens do questionário. Com base na literatura considerou-se que esta opção permite uma maior aproximação dos enunciados dos itens ao discurso dos respondentes; também contribui para minimizar a possibilidade dos itens espelharem preconceitos do investigador, ou os seus vínculos filosóficos, sociológicos, ou culturais (pode ser difícil redigir itens plausíveis traduzindo pontos de vista que não se perfilham); e ainda evita o uso de palavras pouco conhecidas dos professores (geralmente restritas ao círculo académico) que podem ser suscetíveis de gerar ambiguidade e vieses indesejados (Aikenhead, 1988; Chen, 2006; Vázquez, et al., 2006).

Sendo esta fase de construção de itens suportada por processos qualitativos, destaca-se a importância de todo o processo de transformação das unidades de texto em enunciados ter sido descrito com detalhe e transparência, disponibilizando-se – nos apêndices deste trabalho – os documentos que ilustram as decisões tomadas.

### ***Avaliação de itens por especialistas***

#### **Síntese das principais conclusões**

A consulta dos especialistas foi feita recorrendo à versão QPEPCp1 no sentido de validar a natureza epistemológica das AR dos itens que haviam sido empiricamente construídos. A interpretação dos resultados obtidos permitiu fundamentar a construção da nova versão do questionário – QPEPCp2.

Em termos metodológicos concluiu-se que a consulta de especialistas, no enquadramento em que foi realizada, não proporcionou dados simples de interpretar, nem se afigurou um processo linear de validação de itens. Verificou-se alguma dispersão de respostas numéricas, facto que se encontra descrito em artigos que relatam estudos que envolveram metodologias semelhantes (por exemplo, Vázquez, Manassero, & Acevedo, 2005).

A análise e interpretação dos dados, numéricos e não numéricos (valores da escala e comentários dos especialistas), permitiram compreender que a diversidade das respostas dos especialistas se pode dever a vários fatores, nomeadamente relacionados com a interpretação de enunciados (não necessariamente relacionados com a diferente nacionalidade dos peritos) e com o uso da própria escala de pontuação (por exemplo, uso preferencial de pontuações centrais, ou evitação das pontuações extremas) (Greenleaf, 1992).

A organização de um painel internacional de juízes foi uma decisão metodológica que proporcionou uma grande riqueza de pontos de vista. Embora se tenham salvaguardado critérios de seleção que davam garantias de domínio da língua portuguesa por parte dos juízes não portugueses, foi dada particular atenção à deteção de vieses de resposta baseados nesta contingência, tanto mais que a natureza empírica dos itens poderia envolver idiosincrasias de discurso dos professores, possivelmente mais desconhecidas dos juízes não portugueses.

A consulta dos especialistas permitiu validar 59% do total de 156AR de QPEPCp1, concluindo-se que essas 92AR permitiam representar todas as dimensões e componentes de PEPC.

Estes resultados, e as conclusões relativas à análise de conteúdo dos comentários dos juízes permitiram tomar decisões de construção da nova versão do questionário. Como a validação foi feita por AR e não por item (enunciado com 6 AR), foi necessário redigir novos enunciados de itens que permitissem reagrupar as AR validadas, respeitando a sua natureza didática e epistemológica, respeitando o *design* definido para QPEPC e salvaguardando a representatividade das dimensões e componentes de PEPC. Como resultado desta intervenção empírica foram construídos 12 itens – com um total de 72AR – que integraram QPEPCp2.

### **Questões de validade inerentes à consulta de especialistas**

A validade dos resultados obtidos a partir das pontuações dos juízes é uma dimensão crucial desta etapa do estudo. O carácter complexo, controverso, empírico e multifacetado dos itens tornaram improvável o consenso das opiniões avaliativas dos juízes, pelo que a definição de critérios de validação baseados em acordos de pontuações tão alargados quanto possível se reconhece como um aspeto de grande importância.

Decidiu-se que seria necessário basear a validação dos itens de questionário nos dados numéricos (valores da escala) e nos dados de texto (comentários colocados nos campos de resposta aberta de QPEPCp1). Ou seja, interpretar de forma integrada os resultados quantitativos (obtidos por análise estatística das pontuações) e os resultados qualitativos (resultantes de análise de conteúdo dos comentários) obtidos através de QPEPCp1.

As decisões conducentes à validação dos itens resultaram, assim, de um processo de meta-análise, ou seja uma análise realizada sobre os resultados provenientes da análise qualitativa dos dados textuais e os resultados da análise estatística dos dados numéricos. Esta abordagem analítica constitui-se como um requisito de validade das metodologias mistas de investigação (Johnson & Christensen, 2008).

A meta-análise dos resultados (quantitativos e qualitativos) permitiu identificar e minimizar lapsos, inconsistências de pontuação e problemas de interpretação (por exemplo, associados à eventual compreensão desigual da língua portuguesa), bem como compreender que graus de acordo poderiam ser considerados suficientemente robustos para servir os propósitos da investigação. Nesse sentido, a constituição de um painel alargado de especialistas (12 respostas) foi importante, pois proporcionou que cada item reunisse um número de respostas suficientemente alargado para discriminar o grau de acordo dos especialistas acerca de cada AR<sup>2</sup>.

Uma vez que as pontuações dos especialistas decorrem do uso da escala de seis níveis, considerou-se que seria fundamental usar medidas estatísticas adequadas à natureza ordinal dos dados, optando-se por determinação da mediana da série de pontuações (e não a média, por exemplo) e cálculo das frequências dos níveis vários de pontuação atribuídos a cada AR.

A validação das AR envolveu duas etapas: a validação principal selecionou apenas as AR que reuniam um acordo muito expressivo de pontuação dos juízes, considerando critérios essencialmente quantitativos (CVART e CVARQ); a validação secundária analisou as pontuações e os comentários avaliativos dos juízes relativos a AR que embora apresentando valores extremos de mediana (1/ 1,5 ou 5,5/6) haviam sido excluídas durante a validação principal. Este processo de natureza mista terá permitido reduzir eventuais vieses associados à elevada exigência dos critérios exclusivamente quantitativos inerentes à validação principal.

Os resultados desta intervenção empírica de consulta de especialistas foram mobilizados para construir um novo questionário na etapa seguinte da investigação. Para além dos aspetos acima discutidos, destaca-se, mais uma vez, a importância de todo o processo de decisão ter sido descrito com detalhe e transparência, disponibilizando – nos apêndices deste trabalho – os documentos que ilustram todas as decisões tomadas.

### ***Avaliação de itens por professores***

#### **Síntese das principais conclusões**

Pretendia-se que os dados recolhidos através de QPEPCp2 (respondido *online* por professores) permitissem avaliar em que medida o instrumento servia para estudar as representações dos professores em função de PEPC; mais particularmente verificar em que medida os itens do bloco

---

<sup>2</sup> Um painel de juízes reduzido poderia não permitir discriminar graus de acordo que diferem em 10% ou 20% das pontuações.



temático II de QPEPCp2 permitiam discriminar posturas epistemológicas (ensino por transmissão – T; ensino por questionamento – Q) em função das componentes da dimensão didática (centralidade dos alunos – CA; contextualização do ensino – CT; realização de atividades práticas – TP; compreensão da natureza da ciências – NC; articulação de disciplinas – AD) e das componentes da dimensão psicológica (intencionalidade – I; estratégia – E).

QPEPCp2 proporcionou dados numéricos (pontuações das AR) mas também alguns dados de texto, visto o instrumento disponibilizar campos de resposta aberta, destinados a justificações ou comentários.

Nesta etapa metodológica a vertente quantitativa foi dominante, pois envolveu procedimentos mais complexos e demorados do que os de análise qualitativa; por um lado, devido à desigual representatividade dos diferentes tipos de dados (os dados qualitativos – comentários – eram em pequeno número e a sua análise de conteúdo acrescentou escassa informação à que foi recolhida em formato numérico); por outro lado, devido ao facto das principais respostas que se pretendiam extrair dos dados (nomeadamente averiguar da existência de correlações entre variáveis e da possibilidade de definir índices para interpretação dos dados) exigiam abordagens de natureza estatística.

Concluiu-se, recorrendo a modelos de análise fatorial exploratória que a variabilidade dos dados poderia ser explicada por 10 fatores (variáveis latentes), os quais permitiam discriminar as componentes epistemológicas em função das componentes didáticas do modelo. Concluiu-se, também, que após eliminar 2AR se podiam definir 10 índices com base nas variáveis que integram os fatores, de modo a facilitar a interpretação dos dados.

Globalmente concluiu-se que os resultados estatísticos não permitiam confirmar a possibilidade dos itens do questionário avaliarem a influência da dimensão psicológica nas representações dos professores. No entanto, alguns resultados de modelos fatoriais revelaram que poderia haver a possibilidade da dimensão psicológica (I ou E) influenciar as representações dos professores que possuem uma perspetiva de ensino por questionamento, mas não influenciar as dos professores que possuem uma perspetiva de ensino por transmissão.

Os resultados dos dados obtidos no inquérito realizado aos professores através de QPEPCp2 permitiram tomar decisões fundamentadas que conduziram à modificação da ordem de apresentação dos blocos temáticos de QPEPCp2, determinaram a eliminação de 2AR e alguns ajustes de redação em algumas AR. Deste modo obteve-se a versão final do questionário QPEPC, conforme estava estabelecido no objetivo de investigação 2.1.

### **Questões de validade inerentes ao inquérito a professores**

Para analisar os processos metodológicos numa perspetiva de aferir da validade dos resultados que proporcionaram, importa destacar os seguintes aspetos que se consideram muito importantes no desenvolvimento das etapas empíricas em análise.

Em primeiro lugar destaca-se que a revisão de literatura sobre modelos de análise fatorial permitiu concluir que as potencialidades estatísticas do *software*, nomeadamente o grau de adequação dos seus índices à natureza ordinal dos dados em análise, poderia condicionar a validade dos resultados. Face a este problema, o facto de ter sido possível contar com a colaboração e supervisão de um especialista em estatística foi muito importante e possibilitou o desenvolvimento de uma abordagem metodológica inovadora (o desenvolvimento paralelo de modelos fatoriais dos dados recorrendo ao *software IBM SPSS Statistics* e ao *sistema R*), a qual permitiu tomar decisões mais robustas (particularmente no que diz respeito aos processos de extração de fatores).

Em segundo lugar, salienta-se que a definição dos 10 índices didático-epistemológicos foi decidida depois de verificados os três seguintes requisitos: (i) os modelos fatoriais indicaram que existiam fortes correlações entre conjuntos específicos de AR de QPEPCp2, permitindo identificar 10 fatores; (ii) esses 10 fatores apresentavam validade de conteúdo (Hill & Hill, 2009; Johnson & Christensen, 2008), na medida em que as variáveis que os definem traduzem uma única componente epistemológica e didática; (iii) a consistência interna dos fatores era adequada considerando o valor de Alpha de Cronbach.

Em terceiro lugar destaca-se que a definição dos índices teve em conta a natureza ordinal dos dados, pelo que correspondem à mediana da série de valores ordinais obtidos para o conjunto das variáveis (AR) que os definem.

Por último salienta-se que os resultados de QPEPCp2 permitiram tomar decisões relativas à obtenção da versão final do questionário QPEPC. Nesse processo considerou-se a interpretação dos resultados estatísticos, mas também a interpretação dos resultados da análise de conteúdo dos comentários dos professores. Mais uma vez, as decisões de validação e ajuste da redação dos itens resultaram de processos de meta-análise, os quais se assumem como requisito de validade das metodologias mistas de investigação (Johnson & Christensen, 2008).

### 7.1.3 Representação gráfica do perfil de ensino do professor de ciências

A validade de QPEPC foi considerada um requisito necessário para a consecução do objetivo de investigação 2.2, o qual desafia a construção de modelos que facilitem a interpretação dos dados recolhidos através de QPEPC. Respondendo a esse repto, descrevem-se nesta secção as decisões que permitiram construir uma proposta de representação gráfica que facilitasse o processo de interpretação dos resultados do questionário.

Concluiu-se que o conjunto dos 10 índices relativos às dimensões epistemológica e didática avaliadas em QPEPC são um instrumento útil para interpretar os dados de QPEPC. Sem estes índices a matriz dos dados apresentaria 70 valores por indivíduo, correspondentes às pontuações diretas de todas as variáveis que constituem os 12 itens do bloco temático III de QPEPC. O cálculo dos índices proporciona uma redução da complexidade dos dados, na medida em que a matriz passa a ter apenas 10 valores por indivíduo – índices didático-epistemológicos – como se exemplifica no Quadro 7.1 (valores relativos a um respondente hipotético).

**Quadro 7.1 – Índices didático-epistemológicos para a um respondente hipotético de QPEPC**

CA_T	CA_Q	CT_T	CT_Q	TP_T	TP_Q	NC_T	NC_Q	AD_T	AD_Q
1	4	1	3	1,5	3,5	2,5	2	2,5	2

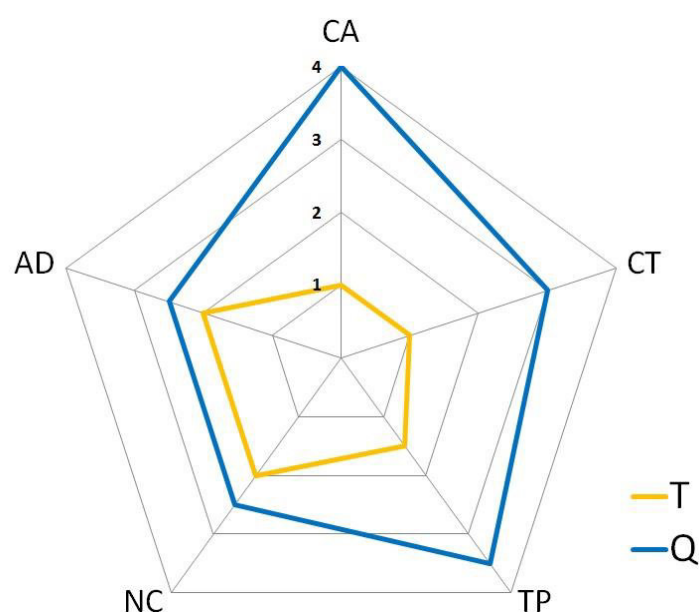
Reconhece-se que a interpretação desta matriz simplificada pode não ser intuitiva. A redução da informação proporcionada pelos índices não permite uma leitura imediata das relações que os resultados encerram, nem uma fácil apreensão global do fenómeno que descrevem.

A construção de uma representação gráfica dos índices tem por objetivo facilitar a compreensão dos resultados. Pretende-se desenvolver uma forma concisa de apresentar a informação contida nos índices, mas que também evidencie particularidades, destaque tendências e, assim, proporcione ao utilizador uma maior capacidade de descrever e compreender os dados (Glazer, 2011). Em síntese, pretende-se desenvolver uma representação gráfica que, para além de resumir o que já se sabe sobre os dados – valores dos índices – permita destacar a informação não evidente que encerram (Silva, 2006).

Na literatura da especialidade encontram-se recomendações acerca da necessidade ponderar a escolha de uma representação gráfica, salientando que estão envolvidos aspetos de estatística, de desenho e de psicologia. A forma como se exhibe a informação num gráfico condiciona a sua

capacidade de explicar relações quantitativas, influenciando a percepção das suas potencialidades, bem como a compreensão da informação pelos utilizadores (Cleveland & McGill, 1985). Ou seja, um gráfico pode representar corretamente as variáveis, conter todos os elementos necessários e não ser nem atrativo nem de fácil leitura (Silva, 2006).

A complexidade da informação a representar pode ser equacionada da seguinte forma: 10 índices que traduzem como variam as duas componentes da dimensão epistemológica em função das cinco componentes da dimensão de didática do perfil de ensino de um professor de ciências. O gráfico da Figura 7.4 traduz as dimensões epistemológica e didática de um perfil de ensino de um professor de ciências hipotético, representando os dados apresentados no Quadro 7.1.



**Figura 7.4 – Representação gráfica do perfil de ensino de um professor de ciências hipotético: dimensão didática e epistemológica.**

Considere-se o seguinte guião interpretativo do gráfico da Figura 7.4

- Cada um dos cinco eixos corresponde a uma componente da dimensão didática (CA, CT, TP, NC e AD), cuja escala (1 a 4) permite inscrever o valor dos respetivos índices de natureza epistemológica T e Q.
- O gráfico representa-se duas séries de índices (T e Q), cujos cinco pontos definem dois polígonos T (amarelo) e Q (azul), cujos lados podem, ou não, interseccionar-se.
- Um perfil de ensino epistemologicamente coerente e orientado para a educação dos alunos apresentará todos os vértices do polígono Q acima do valor 2,5 em cada eixo e, cumulativamente, todos os vértices do polígono T cruzando os eixos abaixo desse valor.

- Um perfil de ensino epistemologicamente coerente e orientado para a instrução dos alunos apresenta todos os vértices do polígono Q abaixo do valor 2,5 em cada eixo e todos os vértices do polígono T cruzando os eixos acima desse valor.

A escolha desta representação gráfica pressupôs que fossem testadas outras possibilidades, nomeadamente gráficos lineares e de barras. Considerou-se que o formato radial se afigurava mais vantajoso face ao que era pretendido, tendo por base os seguintes aspetos:

- Este tipo de gráfico permitir associar um eixo a cada uma das 5 componentes da dimensão didática, na qual se inscrevem os valores dos índices de natureza T e Q.
- As imagens geradas por este tipo de gráfico (polígonos regulares, ou irregulares) facilitam a perceção de tendências, evidenciando se existem regularidades ou flutuações nos valores dos índices obtidos para cada componente epistemológica (T e Q).
- A representação gráfica radial revelou-se adequada para facilitar a comparação do conjunto dos valores dos índices T e Q.
- As posições relativas dos vértices dos polígonos (T e Q), gerados pelas linhas que unem os valores dos índices, permitem uma interpretação intuitiva das características do perfil de ensino que representam, particularmente da sua coerência (ou incoerência) epistemológica.

### **Questões de validade**

Não tendo sido encontradas referências que enquadrem preocupações de validade de uma representação gráfica considerou-se que esta estaria dependente da sua clareza e rigor.

O critério de clareza prende-se com a possibilidade do gráfico ser facilmente compreendido pelos destinatários (professores de ciências e formadores de professores); permitir identificar relações entre as variáveis (índices); e proporcionar leituras que não são evidentes a partir da matriz de valores numéricos, nomeadamente permitir uma perceção global dos resultados tanto por componente de didática como por componente epistemológica.

O critério de rigor diz respeito à possibilidade do gráfico proporcionar uma leitura precisa dos valores apurados para cada um dos diferentes índices (dispensando a consulta da respetiva matriz), sem causar perdas de informação e minimizando a possibilidade de gerar erros de leitura tanto na identificação das variáveis, como nos valores que assumem.

## 7.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

As limitações de um estudo são restrições que se colocam à utilidade dos seus resultados, na medida em que podem interferir na sua validade. Podem decorrer das características do próprio projeto, ou das características de algumas das suas etapas metodológicas, devendo-se a situações que não foi possível prever, evitar ou minimizar, mas que importa identificar e discutir de modo a garantir o rigor avaliativo do estudo.

Considera-se que a identificação das limitações deste estudo é um aspeto importante. Pode contribuir para compreender melhor os resultados da investigação no contexto em que foram gerados, apreciar a validade do trabalho científico e prever o nível de credibilidade das suas conclusões (Brutus, Aguinis, & Wassmer, 2013; Ioannidis, 2007). Nesse sentido serão analisados os processos de inquérito, por entrevista e por questionário, que foram realizados neste estudo.

### *Relativas ao inquérito por entrevista*

Os resultados das entrevistas foram utilizados para validar a delimitação do conceito PEPC e mobilizados para a construção dos itens de questionário. Considera-se que nesta etapa investigativa as limitações podem estar associadas à constituição do grupo de entrevistados, à condução das entrevistas, e aos processos de análise de conteúdo.

Em primeiro lugar salienta-se que o grupo de professores entrevistados determinou os resultados desta etapa empírica. Admite-se que um outro grupo de entrevistados, ou um grupo mais alargado, poderia ter proporcionado um acervo diferente de unidades de texto que foram mobilizadas para a construção dos itens do questionário QPEPCp1. No entanto não existe qualquer garantia ou evidência de que os resultados alcançados pudessem ter sido diferentes, tanto mais que houve a preocupação de incluir no grupo professores com práticas profissionais distintas.

Em segundo lugar reconhece-se que durante a condução das entrevistas a sequência pela qual foram abordados os blocos temáticos inscritos no guião de entrevista não foi sempre igual. Admite-se que este aspeto possa ter contribuído para gerar diferentes perceções ou enquadramentos das perguntas e do pensamento dos entrevistados. No entanto este facto é inerente aos processos de entrevista semidiretiva, sendo metodologicamente desejável visto

possibilitar que seja respeitada a espontaneidade do pensamento dos entrevistados e otimizado o seu processo de resposta.

Por último, embora o processo de análise de conteúdo tenha sido de cariz nomotético e não tenha suscitado dúvidas que justificassem o cruzamento de perspetivas interpretativas de vários investigadores, admite-se que o envolvimento de um olhar externo ao processo – por exemplo validação do processo de análise por investigadores experientes – pudesse ser entendido como uma garantia de validade do trabalho. Nesse sentido, admite-se que a sua ausência possa ser considerada uma possível limitação desta etapa investigativa.

### ***Relativas ao inquérito por questionário a especialistas***

Os resultados da consulta dos especialistas foram mobilizados para validar as AR de QPEPCp1 que haviam sido empiricamente construídos. Considera-se que nesta etapa investigativa as limitações podem estar associadas à constituição do painel de especialistas, ao processo de recolha e tratamento de dados e às decisões de adaptação dos enunciados que foram validados.

Em primeiro lugar assume-se a impossibilidade de prever em que medida se teriam obtido os mesmos resultados se o estudo tivesse contado com a colaboração de um painel distinto de especialistas. A natureza dos comentários individuais seria seguramente diferente, assim como, eventualmente, o padrão de uso da escala de pontuação de itens. No entanto nenhum dado faz prever que outras subjetividades determinassem diferentes decisões de validação de itens.

Em segundo lugar, considera-se que embora a versão *online* do questionário tenha facilitado o contato da investigadora com pessoas geograficamente bastante distantes e proporcionado que cada especialista pudesse colaborar de forma mais ajustada à sua disponibilidade, reconhece-se que um contacto presencial poderia ter proporcionado maior clarificação e exploração de pontos de vista, tanto por parte da investigadora, como por parte dos especialistas, o que poderia, eventualmente, ter reduzido eventuais vieses de interpretação quer de itens, quer de dados. No entanto optou-se tratar todos os especialistas de igual modo, mesmo no caso daqueles que estavam geograficamente próximos e acessíveis à entrevista.

Em terceiro lugar, embora a perspetiva internacional se tenha afigurado muito relevante, e se tenham usado critérios conducentes à minimização de problemas relacionados com o uso da língua portuguesa, admite-se que o fato de não se ter disponibilizado uma versão traduzida do questionário (QPEPCp1) aos peritos não portugueses possa ter gerado alguma dificuldade interpretativa que não tenha sido identificada e minimizada durante a análise dos dados.

Em quarto lugar assume-se que não é possível garantir a interpretação homogênea da escala pelos juízes, ou seja, assegurar que tenham atribuído o mesmo sentido aos diferentes níveis da escala de pontuação; embora se tenham identificado e minimizado algumas dessas possíveis diferenças de interpretação admite-se que a subjetividade dos indivíduos possa ter introduzido alguma margem de erro nos resultados obtidos por tratamento estatístico dos dados.

Por último, salienta-se que os resultados relativos à consulta dos especialistas permitiram tomar decisões de validação e de exclusão de AR relativas aos 24 itens de QPEPCp1.

### ***Relativas ao inquérito por questionário a professores***

Os resultados da consulta dos professores foram mobilizados para validar os itens de QPEPCp2. As limitações deste processo podem estar associadas à constituição da amostra e aos processos de recolha, análise e interpretação de dados.

Em primeiro lugar, considera-se que será necessário analisar a possibilidade de poderem existir limitações relacionadas com a constituição da amostra. Admite-se que uma amostragem por bola-de-neve possa ter conduzido à seleção de um conjunto de indivíduos que não têm posicionamentos profissionais muito diversificados, pois será plausível que um professor tenha mais facilidade em mobilizar os colegas que lhe estão concetualmente mais próximos. Esta possibilidade de erro não interfere na validade dos resultados que foram obtidos, mas justifica que se reconheçam limitações às condições em que esses resultados foram obtidos. Ou seja, admite-se que com outra amostra de professores se poderiam obter resultados numéricos eventualmente diferentes.

Em segundo lugar, considera-se que o processo de resposta *online* não permite conhecer que motivações determinaram o processo de resposta, nem se este ocorreu em condições adequadas (tranquilidade, disponibilidade, comodidade, por exemplo), nem tão-pouco se as respostas recolhidas são individuais ou resultam de troca de opiniões entre professores.

Em terceiro lugar, como acima já foi referido, admite-se que não é possível assegurar que ocorreu uma interpretação uniforme dos diferentes níveis da escala de pontuação pelos professores, pelo que divergências dessa natureza podem ter introduzido alguma margem de erro nos resultados que decorrem do tratamento estatístico dos dados.

Por último, importa salientar que a interpretação dos resultados de modelos fatoriais e as decisões de construção de índices envolvem sempre alguma subjetividade na medida em que as



decisões relativas à extração de fatores, avaliação da sua consistência interna e eliminação de variáveis decorrem das decisões que a investigadora tomou considerando os valores dos índices estatísticos obtidos à luz do modelo teórico PEPC que foi concebido no estudo.

## 7.3 POTENCIALIDADES E PROPOSTAS

Ao longo deste último capítulo têm sido discutidos aspetos que permitem avaliar em que medida os resultados deste estudo podem vir a ser considerados contributos válidos para a construção de novo conhecimento científico. Porém a responsabilidade de gerar contributos científicos não se esgota na delimitação e validação de novos conceitos e instrumentos. Identificar a relevância desses produtos é um fator chave para o reconhecimento da investigação. Importa, portanto, delinear propostas que sugiram como esses novos contributos podem resolver problemas reais (Martins, 2010), ou abrir perspectivas para ulteriores estudos de inovação ou aprofundamento.

Nesta secção discute-se em que medida os resultados deste estudo podem ser rentabilizados. De forma genérica, pode desde logo considerar-se que alguns resultados poderão ser mobilizados para estruturar programas de formação de professores de ciências, recolher e interpretar dados que permitem compreender melhor os desempenhos dos professores, analisar e desenvolver propostas curriculares de ensino secundário de ciências, ou ainda, identificar novas questões de investigação.

Nesta secção apresentam-se propostas que ilustram algumas potencialidades do estudo, considerando essencialmente os seguintes níveis de intervenção: o nível da formação-supervisão de professores (7.3.1) e o nível da investigação educacional (7.3.2).

### 7.3.1 Âmbito da formação – supervisão de professores

Alguns dos resultados do estudo podem ser considerados instrumentos adequados para promover iniciativas de reflexão, formação e desenvolvimento profissional de professores de ciências. Em seguida apresentam-se exemplos de potencialidades associadas à mobilização do referencial teórico *Cinco orientações para o ensino de ciências*, ao conceito *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC), bem como à utilização do *Questionário do perfil de ensino do professor de ciências* (QPEPC).

### ***Referencial “Cinco orientações didáticas para o ensino de ciências”***

O referencial teórico *Cinco orientações para o ensino de ciências* foi construído a partir da revisão de literatura e sintetiza as convergências conceituais que atualmente se podem estabelecer entre os contributos da investigação em didática de ciências e as recomendações de política supragovernamental para o ensino de ciências. Este referencial teórico, apresentado no capítulo 2, corresponde à consecução do objetivo de investigação 1.1 e sustenta a dimensão de didática do conceito PEPC.

Considera-se que o referencial teórico *Cinco orientações para o ensino de ciências* pode ser utilizado para concetualizar programas de formação de professores, visando a promoção de práticas de ensino de ciências orientadas para a educação científica dos alunos.

Por um lado, o referencial pode ser considerado, em si mesmo, uma temática de formação. Nesse sentido, tanto a génese da sua concetualização (contributos da investigação e de política internacional), como cada uma das cinco componentes de didática que o integram podem ser considerados tópicos suscetíveis de integrar programas de formação inicial, contínua ou pós-graduada de professores de ciências.

Por outro lado, este mesmo referencial pode ser mobilizado de uma forma diferente, não como temática de formação, mas como orientação que permite organizar programas de formação. Reconhecendo a pertinência didática de promover intervenções formativas centradas em temáticas abrangentes, como por exemplo *promoção da literacia científica dos alunos*, *educação para o desenvolvimento sustentável*, ou *implementação de práticas de ensino de cariz CTS*, considera-se que o referencial *Cinco orientações para o ensino de ciências* pode contribuir para orientar os processos de conceção e operacionalização de qualquer um destes programas de formação, recomendando que sejam contemplados aspetos relacionados com as cinco componentes de didática consideradas chave: a centralidade dos alunos, a contextualização do ensino, a realização de atividades práticas, a compreensão da natureza da ciência e a articulação de disciplinas.

### ***Conceito “Perfil de ensino do professor de ciências”***

O conceito PEPC – cuja delimitação foi apresentada no capítulo 4 e traduz a consecução do objetivo de investigação 1.4 – também possui potencialidades ao nível dos processos de formação inicial, contínua, ou pós-graduada de professores de ciências, salvaguardando níveis de

aprofundamento diversificados e adequados aos propósitos de cada um desses programas de desenvolvimento profissional.

Independentemente do enquadramento que possa considerar-se adequado para justificar a mobilização deste conceito em abordagens formativas, salienta-se que a compreensão da multidimensionalidade de PEPC exige que os formandos identifiquem, explorem e aprofundem diversas áreas de conhecimento, que são essenciais à formação dos professores de ciências.

A compreensão da forma como esses saberes diversos se integram na concetualização de PEPC pode ajudar um professor a melhor compreender a complexidade das suas práticas de ensino de ciências e reconhecer que diversos fatores, de natureza pessoal e contextual, podem condicionar os seus desempenhos. Esta consciencialização é essencial para que o professor possa encetar processos de transformação e desenvolvimento profissional.

### ***Questionário perfil de ensino do professor de ciências***

Podem perspetivar-se várias possibilidades de utilização do instrumento QPEPC<sup>3</sup> em processos de formação de professores de ciências, na medida em que este instrumento permite recolher dados relativos a perfis de ensino de professores-formandos (dados recolhidos pelo bloco temático II de QPEPC), bem como dados relacionados com os fatores contextuais que os mesmos consideram poderem condicionar a qualidade dos seus desempenhos (dados recolhidos pelos itens do bloco temático III de QPEPC).

Admitindo que num contexto formativo os professores-formandos respondem aos itens de QPEPC, considera-se que a recolha, análise e interpretação de dados pode ser enquadrada de diversas formas, as quais podem assumir um cariz mais diagnóstico, ou mais formativo, conforme as duas possibilidades que seguidamente se analisam.

A interpretação dos valores dos índices didático-epistemológicos pelo formador-supervisor permite que este conheça melhor os professores-formandos que vão participar num dado programa de formação e, assim, possa tomar decisões mais informadas acerca das estratégias formativas e supervisivas que deve utilizar face às características individuais e coletivas do grupo de formação.

---

<sup>3</sup> A construção de QPEPC está descrita no capítulo 6, conforme previsto no objetivo de investigação 2.1.

A interpretação dos valores dos índices didático-epistemológicos pelos próprios professores-formandos, nomeadamente a respetiva representação gráfica, pode ser uma estratégia de formação interessante, que pode servir para implicar o professor na identificação das suas próprias necessidades formativas e na monitorização da evolução do seu conhecimento.

Pode ser igualmente interessante envolver o professor-formando no exercício de análise crítica das relações que se podem estabelecer entre as características do perfil de ensino e os fatores que o próprio professor respondente considerou limitadores, ou promotores, da qualidade dos seus desempenhos.

Entende-se que a autoperceção do próprio perfil de ensino por parte de um professor de ciências, realizada num enquadramento supervisoivo, permite ativar processos reflexivos e de aprendizagem conducentes à consciencialização de limitações e à compreensão dos aspetos que podem ser melhorados. Nesse processo, os resultados de QPEPC podem contribuir para que o professor reanalise em que medida os fatores contextuais que identificou como limitadores da qualidade das suas práticas profissionais podem ser relativizados, assim como rentabilizados aqueles que tiver considerado capazes de promover a qualidade dos seus desempenhos.

Admite-se também que QPEPC possa ser perspectivado para ser utilizado individualmente por professores, de forma autónoma e livre de olhares e juízos externos, sendo escassos ou inexistentes os instrumentos deste tipo.

### ***Modelos de interpretação de resultados de QPEPC***

A utilização de QPEPC em contextos de formação-supervisão pode revestir-se de diferentes formatos, como foi discutido na secção anterior. Importa porém salientar que as potencialidades inerentes ao uso do questionário dependem da possibilidade do formador dispor de modelos de análise que lhe permitam extrair informações úteis do grande acervo de informação que o questionário proporciona.

A representação gráfica do perfil de ensino do professor (atrás apresentada) é um instrumento que pode ser útil para caracterizar individualmente os professores. No entanto, este instrumento não proporciona uma visão de um coletivo de respostas, o que pode ser muito útil quando se perspetivam intervenções formativas para grupos de professores.

Apresentam-se, seguidamente, exemplos de modelos de análise dos valores dos índices que podem ser obtidos a partir do tratamento dos dados relativos a um conjunto de professores-

formandos que tenham respondido a QPEPC. Para concretizar a explicitação mobilizaram-se exemplos de respostas reais que foram dadas por 17 professores de ciências<sup>4</sup> e que hipoteticamente podem ser considerados um grupo de formação (professores-formandos) como seguidamente se descreve.

### Exemplo de análise de um conjunto de respostas

As respostas dos 17 formandos aos itens do bloco temático II de QPEPC, proporcionam uma matriz de dados que é formada pelas pontuações que os 17 indivíduos atribuíram às 70 AR (variáveis) que constituem os 12 itens do instrumento.

O estudo do conjunto das respostas de um grupo de formandos permite que o formador possa averiguar se existe, ou não, diversidade de posicionamentos epistemológicos dos formandos, globalmente ou para cada uma das cinco componentes de didática de PEPC.

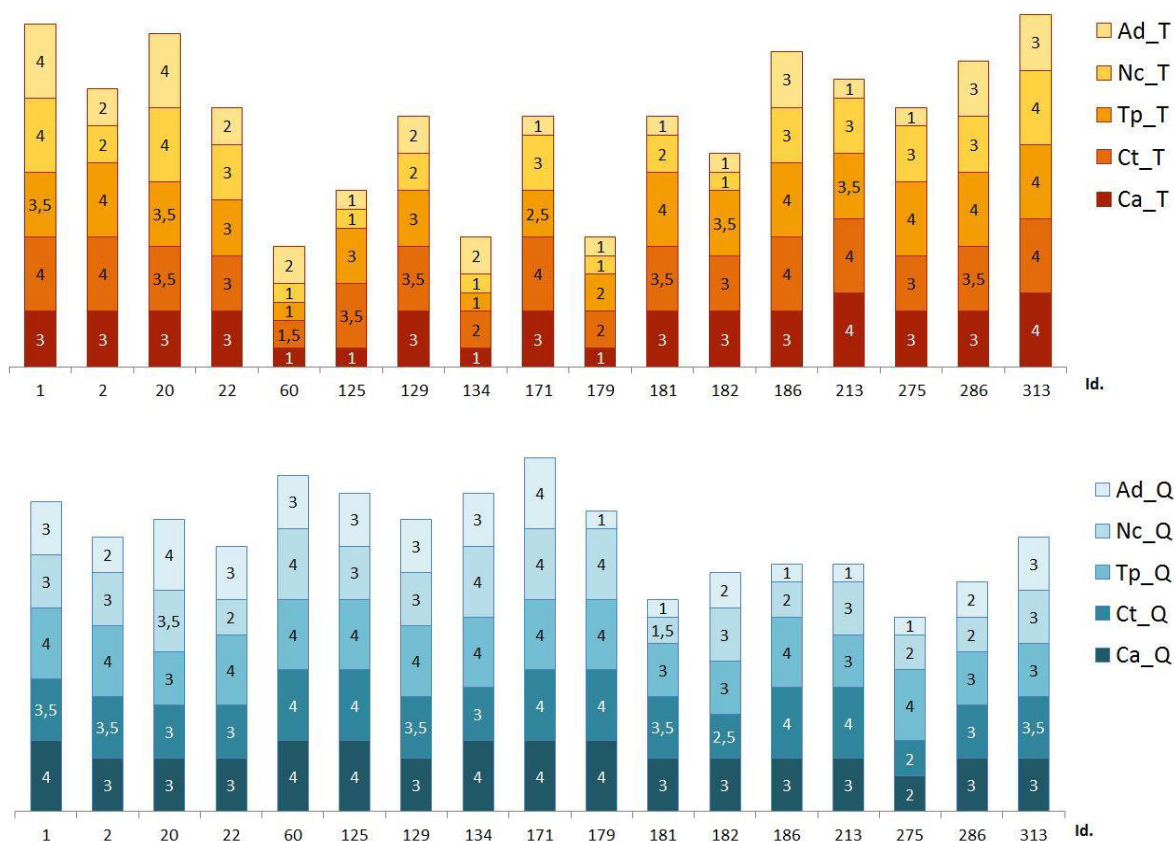


Figura 7.5 – Índices T e Q, por componente de didática, num grupo de professores.

<sup>4</sup> Os exemplos foram extraídos da matriz de respostas de QPEPCp2. A identificação dos respondentes é feita por um número (Id.) eletronicamente atribuído no momento do acesso à plataforma *online*.

O cálculo dos índices didático-epistemológicos (CA\_T, CA\_Q, CT\_T, CT\_Q, TP\_T, TP\_Q, NC\_T, NC\_Q, AD\_T e AD\_Q) proporciona uma matriz de resultados, cuja interpretação pode ser útil ao formador.

Na Figura 7.5 apresentam-se gráficos que traduzem uma forma possível de representar a informação proporcionada pelo cálculo dos 10 índices didático-epistemológicos relativos às respostas dos professores que constituem o hipotético grupo de formação.

Cada gráfico apresenta os índices relativos a uma única componente epistemológica (T ou Q); os resultados são apresentados por formando, revelando o valor dos índices apurados para cada uma das componentes de didática (CA, CT, TP, NC e AD, identificadas conforme a legenda).

Através da comparação dos gráficos da Figura 7.5 o formador pode verificar que, globalmente, o grupo de 17 formandos, apresenta os índices de natureza Q com valores mais elevados do que os índices de natureza T e também pode verificar que o grupo de formandos é bastante heterogêneo em termos de posicionamento epistemológico:

- relativamente aos índices T, apenas oito formandos apresentam valores coerentes para todas as componentes de didática: cinco com índices superiores a 2,5 (Id.1, Id.20, Id.186, Id.286, Id.313) e três com índices inferiores a 2,5 (Id.60, Id.134, Id.179);
- relativamente aos índices Q, apenas oito formandos apresentam valores coerentes para todas as componentes de didática, com índices superiores a 2,5 (Id. 1, Id.20, Id.60, Id.125, Id.129, Id.134, Id. 171, Id.313).

Considerando a informação dos dois gráficos em simultâneo, o formador pode verificar que, globalmente, as representações dos professores não traduzem perspetivas epistemologicamente coerentes de ensino de ciências:

- apenas dois formandos (Id.60, Id.134) revelam valores de índices T e Q epistemologicamente coerentes (todos os índices T inferiores a 2,5 e todos os índices Q superiores a 2,5), significando que possuem perspetivas de ensino por questionamento;
- a grande maioria dos formandos apresenta índices que traduzem situações de inconsistência entre as duas perspetivas epistemológicas opostas (por exemplo apresentando valores de T e Q simultaneamente superiores a 2,5).

### Exemplo de análise se respostas singulares

Ao realizar-se uma análise de respostas singulares de formandos pode aceder-se ao seu perfil de ensino e, assim, apreciar aspetos globais de coerência, ou de incoerência epistemológica nas suas representações de ensino, identificando particularidades relacionadas com as várias componentes de didática.

Salienta-se, mais uma vez, que a interpretação de um gráfico de perfil de ensino pode ser importante tanto para um formador-supervisor como para o próprio professor-formando.

Como acima foi discutido, esta abordagem pode servir funções de diagnóstico e suporte de às decisões formativas do formador-supervisor e de ativação reflexiva para o próprio professor-formando. Em qualquer dos casos visa-se contribuir para processos de desenvolvimento profissional dos professores-formandos.

Para efeitos de exemplificação das potencialidades da análise individualizada das respostas de professores-formandos, consideram-se os dados recolhidos para três professores (Id.1, Id.179 e Id.286) que integram o grupo de 17 professores acima considerado, os quais possuem características de perfil de ensino distintas.

O Quadro 7.2 apresenta os valores dos índices didático-epistemológicos calculados a partir das respostas dos três professores selecionados.

**Quadro 7.2 – Índices didático-epistemológicos relativos a três respondentes de QPEPC**

Id.	CA_T	CA_Q	CT_T	CT_Q	TP_T	TP_Q	NC_T	NC_Q	AD_T	AD_Q
1	3	4	4	3,5	3,5	4	4	3	4	3
179	1	4	2	4	2	4	1	4	1	1
286	3	3	3,5	3	4	3	3	2	3	2

Com base nos índices podem construir-se as representações gráficas dos perfis de ensino desses formandos, como se ilustra na Figura 7.6.

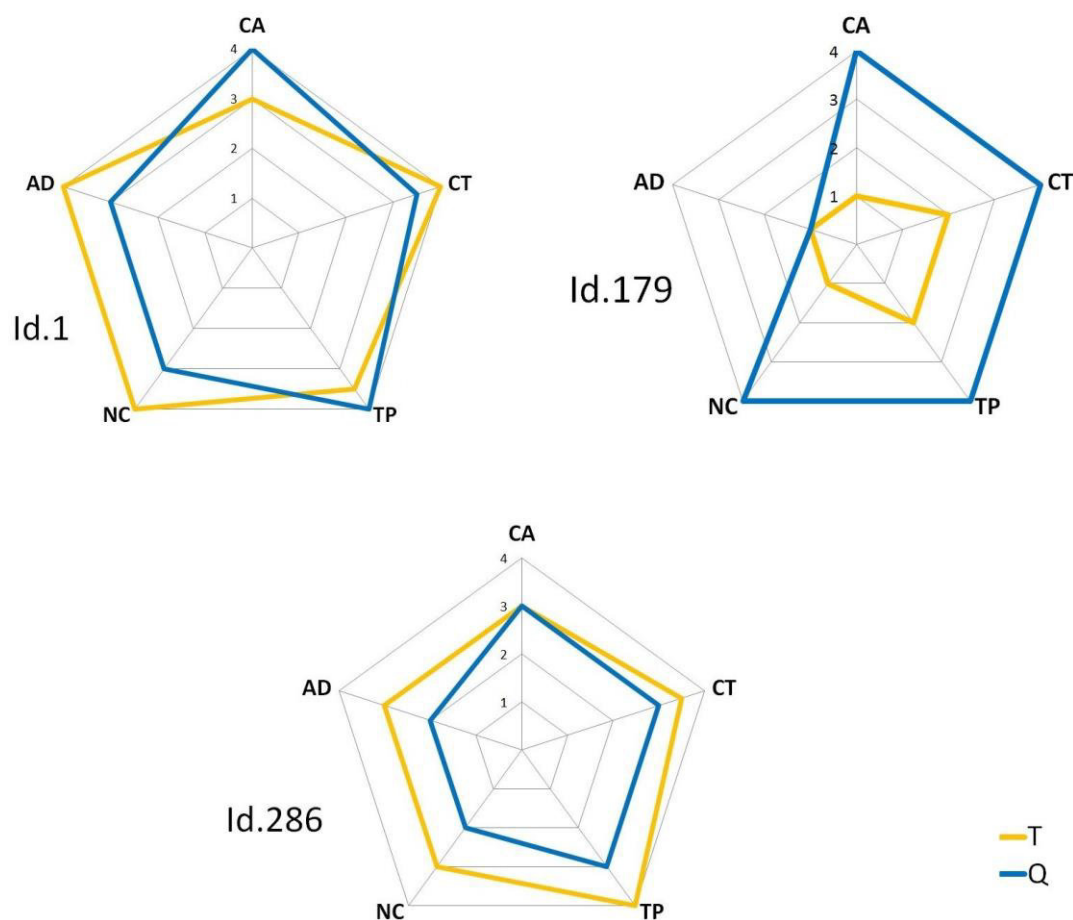


Figura 7.6 – Exemplos de perfis de ensino de três professores de ciências.

A interpretação dos perfis de ensino de cada um dos formandos pode ser a seguinte.

- Id.1 apresenta um perfil de ensino mais orientado para a instrução científica dos alunos, não existindo opção coerente por uma particular perspectiva epistemológica de ensino, pois os índices T e Q apresentam valores elevados em todas as componentes de didática: todos os índices de natureza Q possuem valor superior a 2,5 e todos os índices de natureza T possuem valores superiores a 2,5.
- Id.179 apresenta um perfil de ensino predominantemente orientado para a educação científica dos alunos, revelando opção clara e coerente por uma perspectiva de ensino por questionamento; esta traduz-se numa acentuada distinção dos valores dos índices Q e T em todas as componentes de didática exceto na componente AD: todos os índices de natureza Q com valor máximo 4, exceto AD\_Q; todos os índices de natureza com T valores inferiores a 2,5.



- Id.268 apresenta um perfil de ensino predominantemente orientado para a instrução científica dos alunos; predomina uma visão de ensino por transmissão, com apropriação de algumas perspectivas epistemológicas discordantes, o que se traduz na proximidade dos valores dos índices T e Q, particularmente nas componentes de didática CA e CT: os índices de natureza Q têm valor superior a 2,5 em CA, CT, TP e NC; todos os índices de natureza T têm valores superiores a 2,5.

Salienta-se que os valores dos índices devem ser entendidos como indicativos, pelo que a compreensão dos dados ficará mais enriquecida se for complementada com a análise das pontuações que cada professor atribuiu às AR (variáveis iniciais) que compõem cada um dos índices.

Considere-se, por exemplo, o caso do perfil de Id.179, cujo valor do índice AD\_Q se apresenta discordante em relação aos restantes índices de natureza Q. Mobilizando as respostas que Id.179 atribuiu a cada uma das 6 AR que integram os índices AD\_T e AD\_Q (item 12 de QPEPC) – como se apresenta no Quadro 7.3 – podem fazer-se novas leituras dos dados.

**Quadro 7.3 – Respostas diretas do respondente Id. 179 ao item 12 de QPEPC**

<b>Índices AD</b>	<b>Pontuações atribuídas pelo professor Id.179 a cada AR do item 12</b>		
Índice AD_T (mediana=1)	12c_IT (1 ponto)	12d_IT (1 ponto)	12f_ET (1 ponto)
Índice AD_Q (mediana=1)	12a_EQ (1 ponto)	12b_IQ (4 pontos)	12e_EQ (1 ponto)

Analisando a pontuação que Id.179 atribuiu às AR que integram o índice AD\_Q, verifica-se que o professor responde de acordo com uma perspectiva de ensino por questionamento à AR que traduz intencionalidade (12b\_IQ), mas não o faz para as AR que traduzem estratégia (12a\_EQ e 12e\_EQ).

Esta análise permite suspeitar que as características do perfil de ensino deste professor, relativamente à componente de didática AD, podem estar a ser influenciadas pela dimensão psicológica do seu perfil de ensino; visto que a perspectiva de ensino por questionamento apenas desaparece nas AR que traduzem estratégia, poderá admitir-se que este professor se sinta condicionado por aspetos de natureza contextual, ou por dificuldades de implementação didática.

Esta interpretação afigura-se pertinente, pois revela como um formador-supervisor pode identificar hipóteses de trabalho que lhe permitem ajustar as suas intervenções de modo a ajudar os formandos a consciencializar e a ultrapassar situações que se afigurem problemáticas.

Salienta-se que, num caso como este, a análise e interpretação dos dados recolhidos através dos itens do bloco temático III de QPEPC (condições de desempenho e de satisfação profissional) se podem também revelar muito pertinentes para aprofundar os processos de diagnóstico, reflexão e transformação em intervenções de formação de professores.

Este exemplo ilustra como a interpretação da representação gráfica do perfil de ensino de um professor pode ser enriquecida com a análise detalhada das respostas dadas a cada uma das AR que definem os índices, bem como cruzada com a análise dos dados relativos à identificação dos fatores que os professores consideram serem limitadores e promotores da qualidade dos seus desempenhos.

### **7.3.2 Âmbito da investigação educacional**

Este estudo pode ser considerado, em si mesmo, um contributo para a investigação educacional, em geral, e para a investigação em didática de ciências em particular. A descrição dos detalhes do percurso investigativo que foi realizado – desde a forma como se delimitou a problemática e identificaram as questões e objetivos de investigação, às decisões metodológicas e às conclusões que foram recolhidas – constitui um contributo para a comunidade académica, particularmente para aqueles que desejam encetar percursos investigativos semelhantes.

#### ***Referenciais, conceitos, instrumentos e metodologias***

Ao longo do estudo foram construídos e validados alguns referenciais teóricos e empíricos, assim como instrumentos de inquérito que se julga poderem vir a ser mobilizados e rentabilizados em ulteriores cenários investigativos.

Por exemplo, o referencial *Cinco orientações para o ensino de ciências*, o conceito *Perfil de ensino do professor de ciências*, ou o *Questionário do perfil de ensino do professor de ciências* podem ser considerados referenciais enquadradores de outras investigações, por exemplo, em estudos centrados na conceção ou avaliação de programas de formação de professores de ciências, ou em estudos centrados no estudo das suas práticas de ensino; estas construções concetuais podem

ainda ser consideradas objetos de estudo em si mesmo, com vista a avaliar a sua adequação e pertinência.

Para além das potencialidades que podem decorrer da utilização dos resultados deste estudo, julga-se que algumas das suas abordagens metodológicas podem ser consideradas como sugestões ou ponto de partida para o *design* de outras investigações. Destacam-se alguns aspetos metodológicos que podem considerar-se os contributos mais relevantes.

- O *design* investigativo assente na conciliação e integração de abordagens de natureza qualitativa e quantitativa.
- A construção de itens de inquérito empiricamente situados, mobilizando o discurso de professores entrevistados que fora previamente categorizado.
- Os procedimentos envolvidos na recolha, análise e interpretação de opiniões avaliativas de um painel de especialistas, com vista à validação de itens empiricamente situados.
- A integração dos resultados de análise qualitativa e de análise quantitativa para interpretar dados mistos (numéricos e de texto) de um questionário.
- O desenvolvimento gradual de um questionário válido, envolvendo dois processos de inquérito (a especialistas e a professores), cujos dados permitem tomar decisões de ajuste progressivo tanto da estrutura do instrumento, como da redação dos seus itens.
- A integração da colaboração de um especialista em estatística no desenvolvimento de modelos de análise fatorial de dados ordinais.
- A construção de índices – com validade fatorial e de conteúdo – e respetiva representação gráfica, com vista a facilitar a interpretação de matrizes complexas de dados numéricos ordinais recolhidos através de um questionário.

### ***Propostas para ulteriores investigações***

Os resultados deste estudo podem suscitar outras propostas investigativas. A título ilustrativo enumeram-se alguns exemplos.

- Avaliar em que medida programas de formação contínua que são proporcionados a professores que ensinam ciências no ensino secundário são coerentes com o referencial *Cinco orientações para o ensino de ciências* que foi apurado neste estudo.

- Mobilizar o conceito PEPC para desenhar um programa de formação de professores orientado para a promoção da educação científica dos alunos e utilizar QPEPC para monitorizar que transformações ocorreram ao nível das representações dos professores envolvidos no estudo.
- Averiguar da possibilidade da concetualização de *Perfil de ensino do professor de ciências*, nas suas dimensões e componentes, se revelar pertinente para o desenvolvimento de conceitos equivalentes em outras áreas de didática específica, desde que sejam introduzidas as especificidades inerentes à respetiva dimensão didática.

Numa perspetiva de continuidade do presente estudo admite-se que poderia ser pertinente desenvolver intervenções investigativas que permitissem aprofundar a compreensão da adequação de PEPC e QPEPC, como se ilustra através das seguintes propostas.

- Averiguar em que medida o conceito PEPC se afigura adequado para estudar práticas de ensino de professores quando se procede à análise de documentos de suporte à lecionação e à observação direta de situações de ensino de ciências.
- Desenvolver, implementar e avaliar as potencialidades formativas de uma aplicação eletrónica que agilize a utilização de QPEPC em contextos de formação; nomeadamente disponibilizando, em ambiente amigável, os valores dos índices e respetiva representação gráfica do perfil de ensino dos professores respondentes, possibilitando que a gestão dessa informação seja adaptável a diferentes estratégias de supervisão.
- Aplicar QPEPC a uma nova amostra de professores com vista a confirmar, ou infirmar, (recorrendo a modelos de análise fatorial) a possibilidade do instrumento efetivamente discriminar as três componentes dimensões de PEPC, nomeadamente se as componentes dimensão psicológica (I – intencionalidade e E – estratégia) interferem na expressão das componentes de natureza epistemológicas (T e Q) do perfil de ensino dos professores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início desta tese anunciou-se um estudo centrado no ensino das ciências, particularmente nas práticas dos professores e no desafio investigativo de construir instrumentos heurísticos que contribuíssem para o seu desenvolvimento.

Considera-se que o trabalho desenvolvido correspondeu a essas expectativas, pois os objetivos investigativos foram todos atingidos, assim como identificadas algumas limitações que devem ser ponderadas na avaliação da qualidade dos resultados alcançados.

Globalmente o estudo orientou-se para a construção de referenciais e instrumentos prevendo-se que estes pudessem ser contributos pertinentes para melhorar a qualidade do trabalho dos professores de ciências, no sentido da promoção da educação científica dos alunos.

Salienta-se que esta perspetiva não encerra uma visão vertical ou hierárquica, vendo a investigação como o campo em que se produz o conhecimento e o ensino como o campo em que ocorre a sua posterior aplicação prática. Considera-se que a importância e a consequente utilidade que se atribui aos conhecimentos que foram construídos neste estudo reside essencialmente na possibilidade destes desempenharem um papel heurístico, contribuindo para gerar novos conhecimentos por parte daqueles que os mobilizem, os quais podem ser professores, formadores ou supervisores de professores e investigadores.

Defende-se que o sentido heurístico dos referenciais e instrumentos apresentados nesta tese decorre da possibilidade da sua utilização implicar processos de problematização, análise e tentativa de melhor compreender situações e, nesse sentido, gerarem desenvolvimento e novo conhecimento. Esta perspetiva assenta na convicção de que é fundamental acercar a investigação e os seus resultados das vivências dos professores, assim como acentuar a importância dos professores e dos seus problemas para a investigação.

O conhecimento alargado da realidade profissional dos professores de ciências portuguesas, das tradições de formação e de socialização que usualmente marcam o seu desenvolvimento profissional, assim como das características das múltiplas funções que têm de desempenhar nas escolas face ao estatuto da sua carreira profissional, permite reconhecer que nem sempre é fácil garantir que as práticas de ensino de ciências estejam próximas da investigação em didática das ciências.

Admite-se que apenas alguns professores ciências possam ter oportunidade de desenvolver investigação em didática, conhecer em profundidade as questões que a didática das ciências investiga, os conhecimentos que tem construído nos últimos 50 anos, bem como as recomendações que reiteradamente tem vindo a propor. Ações de formação, publicações, ou encontros científicos são, provavelmente, as formas mais acessíveis – ainda que esporádicas e escassas – de aproximar os resultados da investigação didática dos professores.

Por vezes, a qualidade das práticas dos professores de ciências também é confrontada com resultados de estudos e recomendações provenientes de organizações internacionais credíveis, como a UE, OCDE e UNESCO. No entanto, o grau de articulação destas orientações globalizantes com as políticas educativas nacionais, bem como a sua congruência com as recomendações da investigação em didática das ciências, não são geralmente compreendidos nem pelos professores nem pela opinião pública em geral.

Sem formação e informação didática adequadas os professores de ciências podem não reconhecer o carácter acientífico de algumas opiniões relativas às práticas de ensino de ciências, tanto mais que na sociedade contemporânea estas podem ser veiculadas com contornos de formalidade e de autoridade que as podem fazer parecer credíveis aos olhos de não especialistas.

Sendo os professores aqueles que efetivamente implementam os currículos, deve considerar-se que as suas convicções e as suas opções estratégicas de ensino desempenham um importante papel na regulação da qualidade da educação científica. Assim, quando os professores não conhecem argumentos que lhes permitiriam invalidar e rejeitar opiniões (recomendações ou leis) acientíficas e obsoletas relativas ao ensino das ciências, estas podem vir a tornar-se prejudiciais – senão mesmo perniciosas –, caso sirvam para tomar decisões de política educativa, na medida em que a sua aceitação irá comprometer a qualidade da formação científica dos jovens e, consequentemente, o futuro da sociedade.

No âmbito destas preocupações, valorizam-se e reconhecem-se os esforços que a investigação em didática de ciências tem vindo a fazer para se aproximar das práticas de ensino dos professores. Por exemplo, disponibilizando propostas didáticas fundamentadas (como guiões de trabalhos práticos, materiais didáticos, ou manuais de ensino, entre outros), cuja construção e validação empírica procura muitas vezes envolver os próprios professores e as suas interações letivas com os alunos.

Também se reconhece e valoriza o facto de os investigadores realizarem programas de formação de professores de ciências, proporcionando a divulgação de propostas didáticas cientificamente

validadas, fomentando, deste modo, alguma ligação entre o campo da investigação em didática das ciências e os processos de desenvolvimento profissional dos professores.

Os conhecimentos e as propostas que decorrem do presente trabalho de investigação também envolvem o conhecimento da realidade profissional dos professores e perspetivam a melhoria das suas práticas, embora não se materializem em artefactos didáticos ou em propostas concretas de programas de formação. Os contributos deste estudo visam uma outra dimensão da profissionalidade dos professores de ciências, pretendendo contribuir para o desenvolvimento de posicionamentos cientificamente informados e críticos, disponibilizando referenciais teóricos e instrumentos que possibilitam a autoanálise e o autoconhecimento.

O referencial *Cinco Orientações para o ensino de ciências* apresenta-se como um instrumento concetual que visa ajudar os professores a gerirem o elevado acervo de informação que atualmente pode influenciar as suas opções de ensino. Apresenta-se como uma síntese que pode proporcionar um enquadramento teórico básico, mas estruturante, acerca dos aspetos didáticos indispensáveis ao desafio da promoção da educação científica dos alunos.

Do mesmo modo, o conceito *Perfil de ensino do professor de ciências* (PEPC) também se apresenta como um instrumento concetual que para além de proporcionar um enquadramento didático pode ajudar os professores a melhor compreenderem a complexidade do seu papel de educadores científicos.

Nesse sentido, e considerando que também se disponibiliza o questionário QPEPC, os contributos desta tese podem servir para ativar processos teoricamente situados de análise de conceções e de práticas dos professores, em cenários diversificados de desenvolvimento, autónomos ou supervisionados, individuais ou coletivos, formais ou não formais.

Em síntese, espera-se que os conhecimentos construídos neste estudo possam promover processos de autoanálise, consciencialização, aprofundamento e tomada de decisão, contribuindo para desenvolver professores de ciências informados, críticos e implicados na promoção da educação científica dos alunos e na sua formação permanente.

## REFERÊNCIAS

- Aikenhead, G. (1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about sts topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 607-629. doi: 10.1002/tea.3660250802
- Almeida, L., & Freire, T. (2003). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação* (3ª ed.). Braga: Psiquilibrios.
- Boote, D., & Beile, P. (2005). Scholars Before Researchers: on the centrality of the dissertation literature review in research preparation. *Educational Researcher*, 34(6), 3-15. doi: 10.3102/0013189X034006003
- Brown, R. B. (2006). *Doing your dissertation in business and management: the reality of researching and writing*. London: SAGE Publications.
- Brutus, S., Aguinis, H., & Wassmer, U. (2013). Self-Reported Limitations and Future Directions in Scholarly Reports Analysis and Recommendations. *Journal of Management*, 39(1), 48-75. doi: 10.1177/0149206312455245
- Bryman, A. (2008). *Social Research Methods* (3ª ed.). Oxford: University Press.
- Chen, S. (2006). Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes toward teaching science. *Science Education*, 90(5), 803-819. doi: 10.1002/sc.20147
- Cleveland, W. S., & McGill, R. (1985). Graphical Perception and Graphical Methods for Analyzing Scientific Data. *Science*, 229(4716), 828-833. doi: 10.2307/1695272
- Eurydice. (2006). *O Ensino das Ciências nas Escolas da Europa: políticas e investigação* (Unidade Portuguesa Eurydice, Trans.). Lisboa: Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, Ministério da Educação.
- Eurydice. (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Fensham, P. (2008). *Science Education Policy-making - eleven emerging issues*. Paris: UNESCO.
- Fitt, M. H. (2011). *An Investigation of the Doctoral Dissertation Literature Review: From the Materials We Use to Prepare Students, to the Materials That Students Prepare*. All Graduate Theses and Dissertations. Utah State University. Logan. Retrieved from <http://digitalcommons.usu.edu/etd/1101>
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: a review of the literature. *Studies in Science Education*, 47(2). doi: 10.1080/03057267.2011.605307



- Greenleaf, E. A. (1992). Improving Rating Scale Measures by Detecting and Correcting Bias Components in Some Response Styles. *Journal of Marketing Research*, Vol. 29(2), 176-188. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3172568>
- Hill, M. M., & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário* (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Ioannidis, J. P. (2007). Limitations are not properly acknowledged in the scientific literature. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60, 324-329. doi: 10.1016/j.jclinepi.2006.09.011
- Jenkins, E. (2003). *Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education*. Paris: UNESCO: Division of Secondary, Technical and Vocational Education. Section for Science and Technology Education.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2008). *Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Los Angeles: Sage Publications.
- Lederman, N., Abd-El-Khalick, F., Bell, R., & Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521. doi: 10.1002/tea.10034
- Levy, Y., & Ellis, T. J. (2006). A Systems Approach to Conduct an Effective Literature Review in Support of Information Systems Research. *Informing Science: the International Journal of an Emerging Transdiscipline*. Retrieved from <http://inform.nu/Articles/Vol9/V9p181-212Levy99.pdf>
- Martins, I. P. (2010). A investigação educacional: princípios e estratégias de internacionalização. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, (12), 19-26. Retrieved from <http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/Revista%2012%20PT%20D2.pdf>
- OCDE. (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world* (Vol. I: Analysis). Paris: OCDE.
- Silva, A. A. (2006). *Gráficos e mapas: representação de informação estatística*. Lisboa Lidel.
- Vázquez, Á., Manassero, M. A., & Acevedo, J. A. (2005). Análisis cuantitativo de ítems complejos de opción múltiple en ciencia, tecnología y sociedad: Escalamiento de ítems. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(1). Retrieved from <http://redie.uabc.mx/vol7no1/contenido-vazquez.html>
- Vázquez, Á., Manassero, M. A., & Acevedo, J. A. (2006). An analysis of complex multiple-choice science-technology-society items: Methodological development and preliminary results. *Science Education*, 90(4), 681-706. doi: 10.1002/sce.20134



## TOTAL DE REFERÊNCIAS

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1105-1149). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Abell, S. K. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416. doi: 10.1080/09500690802187041
- Abimbola, I. (1983). The relevance of the "new" philosophy of science for the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 83(3), 181-193.
- Acar, O., Turkmen, L., & Roychoudhury, A. (2010). Student Difficulties in Socio-scientific Argumentation and Decision-making Research Findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191 - 1206. doi: 10.1080/09500690902991805
- Acevedo, J. A. (1994). Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología e la epistemología de las ciencias. Un enfoque CTS. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(Enero/ Abril), 111-125.
- Acevedo, J. A. (1996). La Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria para la Educación CTS. Una cuestión problemática. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 26, 131-144.
- Acevedo, J. A. (2001). La formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática. Sala de Lecturas CTS+I de la OEI website: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo9.htm>
- Acevedo, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 21-46.
- Acevedo, J. A., & Acevedo, P. R. (2002). Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Un estudio con titulados universitarios en formación inicial para ser profesores de educación secundaria *Revista Iberoamericana de Educação*. O.E.I website: <http://www.rieoei.org/deloslectores/244Acevedo.PDF>
- Acevedo, J. A., Acevedo, P. R., Manassero, M. A., & Vázquez, Á. (2001). Avances metodológicos en la investigación sobre evaluación de actitudes y creencias CTS. *Revista Iberoamericana de Educación*. O.E.I website: <http://www.campusoei.org/revista/deloslectores/Acevedo.PDF>.
- Acevedo, J. A., Acevedo, P., Manassero, M. A., Oliva, J. M., Paixão, M. F., & Vázquez, Á. (2004). Naturaleza de la ciencia, didáctica de las ciencias, práctica docente y toma de decisiones tecnocientíficas. In I. P. Martins, F. Paixão & R. Vieira (Eds.), *Perspetivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 23-30). Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2002). El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. *Sala de lectura CTS+I*.  
<http://www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm>
- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2003). El papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), 80-111. [www.saum.uvigo.es/reec](http://www.saum.uvigo.es/reec) doi:D.L. OU-18/2002
- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, M. F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 121-140.
- Aikenhead, G. (1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about sts topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 607-629. doi: 10.1002/tea.3660250802
- Aikenhead, G. (1997). Towards a first nations cross-cultural science and technology curriculum. *Science Education*, 81(2), 217-238. doi: 10.1002/(SICI)1098-237X(199704)81:2<217::AID-SCE6>3.3.CO;2-3
- Aikenhead, G. (1998). STS science in Canada: From policy to student evaluation ([www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm)). In D. Kumar & D. Chubin (Eds.), *Science, technology & society education: a resource book on research and practice*. New York: Kluwer Academic Press. [www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm).
- Aikenhead, G. (2003). STS Education: A Rose by Any Other Name. In R. Cross (Ed.), *A Vision for Science Education: Responding to the Work of Peter J. Fensham* (pp. 59-75). New York: Routledge.
- Aikenhead, G. (2009). *Educação Científica para todos* (T. Oliveira, Trans.). Serra da Amoreira: Edições Pedagogo.
- Aikenhead, G., & Ryan, A. (1992). The Development of a New Instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). *Science Education*, 76(5), 477-491. doi: 10.1002/sce.3730760503
- Akçay, H., & Yager, R. (2010). The Impact of a Science/Technology/Society Teaching Approach on Student Learning in Five Domains. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 602-611. doi: 10.1007/s10956-010-9226-7
- Alarcão, I. (1991). Reflexão Crítica sobre o pensamento de Donald Schön e os programas de formação de professores. *CIDInE*, 1, 5-22.
- Alarcão, I. (2009). Formação e Supervisão de Professores: uma nova abrangência. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, 8, 119-128.
- Alarcão, I., & Sá-Chaves, I. (2007). Supervisão de professores e desenvolvimento humano: uma perspectiva ecológica. In I. Sá-Chaves (Ed.), *Conhecimento e Supervisão. Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais* (2ª ed., pp. 133-148). Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Almeida, L., & Freire, T. (2003). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação* (3ª ed.). Braga: Psiquilibrios.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Anderman, E. M., Sinatra, G. M., & Gray, D. L. (2012). The challenges of teaching and learning about science in the twenty-first century: exploring the abilities and constraints of adolescent learners. *Studies in Science Education*, 48(1), 89-117. doi: 10.1080/03057267.2012.655038
- Andrew, M. (1997). What matters most for teacher educators? *Journal of Teacher Education*, 48(3), 167-176. doi: 10.1177/0022487197048003002
- Bachelard, G. (1991). *A filosofia do não: filosofia do novo espírito científico* (5ª ed.). Lisboa: Editorial presença.
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo* (5ª ed.). Lisboa: Edições 70, Lda.
- Barrow, L. H. (2006). A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265-278. doi: 10.1007/s10972-006-9008-5
- Basto, M., & Pereira, J. M. (2012). An SPSS R-Menu for Ordinal Factor Analysis. *Journal of Statistical Software*, 46(4). <http://www.jstatsoft.org/>
- Bazzul, J. (2012). Neoliberal ideology, global capitalism, and science education: engaging the question of subjectivity. *Cultural Studies of Science Education*, 7(4), 1001-1020. doi: 10.1007/s11422-012-9413-3
- Becker, F. (2001). *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Bell, R., & Lederman, N. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377. doi: 10.1002/sce.10063
- Bell, R., Maeng, J., & Binns, I. (2013). Learning in context: Technology integration in a teacher preparation program informed by situated learning theory. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(3), 348-379. doi: 10.1002/tea.21075
- Bencze, L., & Carter, L. (2011). Globalizing students acting for the common good. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 648-669. doi: 10.1002/tea.20419
- Bennett, J., Hogarth, S., & Lubben, F. (2005). A systematic review of the effects of context-based and Science-Technology-Society (STS) approaches in the teaching of secondary science (Social Science Research Unit - Institute of Education, Trans.) *Research Evidence in Education Library*. London: University of York.
- Biggs, J. (1987a). Learning Process Questionnaire Manual. Student Approaches to Learning and Studying. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED308199.pdf>

- Biggs, J. (1987b). *Student Approaches to Learning and Studying*. Hawthorn: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. (1987c). Study Process Questionnaire Manual. Student Approaches to Learning and Studying. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED308200.pdf>
- Bingle, W., & Gaskell, J. (1994). Scientific literacy for decision making and the social construction of scientific knowledge. *Science Education*, 78(2), 185-201. doi: 10.1002/sce.3730780206
- Boavida, J., & Amado, J. (2008). *Ciências da Educação: Epistemologia, Identidade e Perspectivas* (2ª ed.). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Bodgan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação - uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bolivar, A. (1993). Conocimiento didactico del contenido y fornación del profesorado: el programa de L. Shulman. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16, 113-124.
- Bolivar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas *Profesorado*. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2). <http://www.ugr.es/local/recfpro/Rev92ART6.pdf>
- Boote, D., & Beile, P. (2005). Scholars Before Researchers: on the centrality of the dissertation literature review in research preparation. *Educational Researcher*, 34(6), 3-15. doi: 10.3102/0013189X034006003
- Borges, C. (2001). Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. *Educação & Sociedade*, XXII(74), 59-76.
- Botton, C., & Brown, C. (1998). The reliability of some VOSTS items when used with preservice secondary science teachers in England. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 53-71. doi: 10.1002/(sici)1098-2736(199801)35:1<53::aid-tea4>3.0.co;2-m
- Boulton-Lewis, G. M., Smith, D. J. H., McCrindle, A. R., Burnett, P. C., & Campbell, K. J. (2001). Secondary teachers' conceptions of teaching and learning. *Learning and Instruction*, 11(1), 35-51. doi: 10.1016/s0959-4752(00)00014-1
- Bradford, C. S., Rubba, P. A., & Harkness, W. L. (1995). Views about science - technology - society interactions held by college students in general education physics and sts courses. *Science Education*, 79(4), 355-373. doi: 10.1002/sce.3730790402
- Brown, R. B. (2006). *Doing your dissertation in business and management: the reality of researching and writing*. London: SAGE Publications.
- Brutus, S., Aguinis, H., & Wassmer, U. (2013). Self-Reported Limitations and Future Directions in Scholarly Reports Analysis and Recommendations. *Journal of Management*, 39(1), 48-75. doi: 10.1177/0149206312455245

- Bryman, A. (2004). Quantitative and Qualitative Research Further reflections on their integration From Mixing Methods: Qualitative and Quantitative. In C. Seale (Ed.), *Social research methods: a reader* (pp. 505-509). London: Routledge.
- Bryman, A. (2008). *Social Research Methods* (3ª ed.). Oxford: University Press.
- Buchberger, F., & Byrne, K. (1995). Quality in Teacher Education: a suppressed theme? *European Journal of Teacher Education*, 18(1), 9 - 23. doi: 10.1080/0261976950180101
- Bybee, R. (1993). *Reforming Science Education: Social Perspectives and Personal Reflections* New York: Teachers College Press.
- Caamaño, A. (1996). La comprensión de la naturaleza de la ciencia. Un objetivo de la enseñanza de las ciencias en ESO. *Alambique*, 8, 43-51.
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. In M. P. Jiménez (Ed.), *Enseñar ciencias* (pp. 95-118). Barcelona: Graó.
- Caamaño, A. (2012). La elaboración y evaluación de modelos científicos escolares es una forma excelente de aprender sobre la naturaleza de la ciencia. In E. Pedrinaci, A. Caamaño, P. Cañal & A. Pro (Eds.), *11 Ideas Clave - El desarrollo de la competencia científica* (pp. 105-126). Barcelona: Graó.
- Cachapuz, A., Paixão, M. F., Lopes, J. B., & Guerra, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 27-49.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2000a). *Perspectivas de ensino das ciências*. Porto: Centro de estudos de educação em ciência.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2000b). Reflexão em torno de perspectivas de ensino das ciências: contributos para uma nova Orientação Curricular – Ensino por Pesquisa *Revista de Educação*, IX(1), 69-78.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10(3), 363-381.
- Cachapuz, A., Praia, J., Gil, D., Carrascosa, J., & Martínez, I. (2001). A emergência da didáctica das ciências como campo específico de conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1), 155-195.
- Campbell, J., Smith, D., Boulton-Lewis, G., Brownlee, J., Burnett, P., Carrington, S., & Purdie, N. (2001). Students' Perceptions of Teaching and Learning: The influence of students' approaches to learning and teachers' approaches to teaching. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 7(2), 173 - 187. doi: 10.1080/01443410500344720

- Canavarro, J. M. (1996). *Perspectivas acerca da Ciência, Tecnologia e Sociedade: adaptação portuguesa do VOSTS (versão abreviada)*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Cano, F. (2005). Epistemological beliefs and approaches to learning: Their change through secondary school and their influence on academic performance. [Article]. *British Journal of Educational Psychology*, 75(2), 203-221. doi: 10.1348/000709904x22683
- Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 183-208.
- Carter, L. (2005). Globalisation and Science Education: Rethinking Science Education Reforms. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 561-580. doi: 10.1002/tea.20066
- Carter, L. (2008). Globalization and Science Education: The Implications of Science in the New Economy. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(5), 617-633. doi: 10.1002/tea.20189
- Carter, L. (2010). Neoliberal Globalization and Learner-Centered Pedagogies: Posing Some Different Questions. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(3), 223-231. doi: 10.1080/14926156.2010.504481
- Carvalho, A., & Gil, D. (1995). *Formação de professores de ciências (2ª ed.)*. São Paulo: Caortez Editora.
- Carvalho, G. (2009). Literacia científica: conceitos e dimensões. In F. Azevedo & M. G. Sarinha (Eds.), *Modelos e práticas em literacia* (pp. 179-194). Lisboa: LIDEL.
- Chang, L. (1994). A Psychometric Evaluation Likert-Type Scales in Relation to Reability and Validity. *Applied psychological measurement*, 18(3), 205-215
- Chen, S. (2006). Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes toward teaching science. *Science Education*, 90(5), 803-819. doi: 10.1002/sce.20147
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 815-843. doi: 10.1002/tea.20171
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39. doi: 10.1080/03057260701828101
- Chomeya, R. (2010). Quality of Psychology Test Between Likert Scale 5 and 6 Points. *Journal of Social Sciences*, 6(3), 399-403. doi: 10.3844/jssp.2010.399.403
- Cleveland, W. S., & McGill, R. (1985). Graphical Perception and Graphical Methods for Analyzing Scientific Data. *Science*, 229(4716), 828-833. doi: 10.2307/1695272
- Cochran-Smith, M., Feiman-Nemser, S., & McIntyre, D. (2008). *Handbook of research on teacher education: enduring questions in changing contexts (3ª ed.)*. New York: Routledge.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education (3ª ed.)*. London: Routledge.



- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6ª ed.). London: Routledge.
- Coombs, P. H. (1968). *La crise mondiale de l'éducation. Une analyse de systèmes*. Paris: PUF.
- Creswell, J. W., Clark, V. P., & Garret, A. L. (2008). Methodological Issues in Conducting Mixed Methods Research Designs. In M. M. Bergman (Ed.), *Advances in Mixed Methods Research: Theories and Applications* (pp. 66-86). London: SAGE.
- Creswell, J. W., Clark, V., Gutmann, M., & Hanson, W. (2002). Advanced Mixed Methods Research Designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (pp. 209-240). London: SAGE.
- Croning-Jones, L. (1991). Science teaching beliefs and their influence on curriculum implementation: two case studies. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 235-250. doi: 10.1002/tea.3660280305
- Cuadra, E., Moreno, J., & Crouch, L. (2005). *Expanding Opportunities and Building Competencies for Young People - A New Agenda for Secondary Education*. Washington, DC: The World Bank.
- Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista CTS*, 10(4).
- Dahlgren, L. O. (1997). Learning Conceptions and Outcomes. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning* (2 ed., pp. 24-38). Edinburgh: Scottish Academic Press Limited.
- Dale, R. (2008). Construir a Europa através de um Espaço Europeu de Educação. *Revista Lusófona de Educação*, 11, 13-30. <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rle/n11/n11a02.pdf>
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2004). *Estatística sem Matemática para psicologia: usando SPSS para windows* (3 ed.). São Paulo: Pearson Education.
- De Vaus, D. (2001). *Research design in social research*. London: SAGE.
- DeBoer, G. (2000). Scientific Literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601. doi: 10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L
- DeBoer, G. (2011). The globalization of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 567-591. doi: 10.1002/tea.20421
- Delors, J., (Coord.) (1996). *Educação: um tesouro a descobrir - Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Porto: Edições ASA.
- DGEEC. (2012a). *Perfil do Docente 2010/2011*. Lisboa: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência.
- DGEEC. (2012b). *Perfil do Docente 2010/2011 – Biologia e Geologia*. Lisboa: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência.

- DGEEC. (2012c). *Perfil do Docente 2010/2011 – Física e Química*. Lisboa: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência.
- Duffee, L., & Aikenhead, G. (1992). Curriculum change, student evaluation, and teacher practical knowledge. *Science Education*, 76(5), 493-506. doi: 10.1002/sce.3730760504
- Duit, R. (1996). The constructivist view in science education – what it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), 40-75.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688. doi: 10.1080/09500690305016
- Durant, J. (1997). Foreword. In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science Today*. London: Routledge.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking: A Study of Practical Knowledge*. Beckenham: Croom Helm.
- Entwistle, N. (1997). Contrasting Perspectives on Learning. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning* (2 ed., pp. 3-22). Edinburgh: Scottish Academic Press Limited. <http://www.tla.ed.ac.uk/resources/EoL.html>.
- Entwistle, N., & Peterson, E. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International Journal of Educational Research*, 41(6), 407-428. doi: 10.1016/j.ijer.2005.08.009
- Erickson, M. (2004). *Science, Culture, and Society: Understanding Science in the Twenty-First Centur*. Cambridge: Polity Press.
- Esteves, M. (2009). Construção e desenvolvimento das competências profissionais dos professores. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, 8, 37-48.
- Estrela, E., & Teodoro, A. (2008). As Políticas Curriculares em Portugal (1995-2007). *Agendas Globais e Reconfigurações Regionais e Nacionais. Espaço do Currículo*, 1(Março-Setembro), 130-165.
- European Commission. (2001). Eurobarometer 55.2 - Europeans, Science and Technology (Directorate General Research, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2002). *Education and training in Europe: diverse systems, shared goals for 2010*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission. (2002). *European benchmarks in education and training: follow-up to the Lisbon European Council*. Brussels: COM(2002) 629.
- European Commission. (2004a). *Europe needs more scientists*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission. (2004b). *Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks* (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.

- European Commission. (2005a). Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2005b). Special Eurobarometer 224 - Europeans, Science & Technology (Directorate General Research, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2006). Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2007a). Key Competences for Lifelong Learning – A European Framework. [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_pt.pdf)
- European Commission. (2007b). Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2008a). Improving competences for the 21st Century: An agenda for European Cooperation on schools. Brussels: European Union.
- European Commission. (2008b). Progress towards the Lisbon objectives in education and training – indicators and benchmarks (S. Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2009a). Progress towards the Lisbon objectives in education and training – indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2009b). She Figures 2009: Statistics and Indicators on Gender Equality in Science (Directorate-General for Research and Innovation, Trans.). Brussels: European Union.
- European Commission. (2012). She Figures 2012: Gender in Research and Innovation (Directorate-General for Research and Innovation, Trans.). Brussels: European Union.
- European Council. (2000) Presidency conclusions. Lisbon European Council, 23 and 24 March.
- European Council. (2002) Detailed work programme on the follow-up of the objectives of Education and training systems in Europe. Official Journal, C 142/01, 14th June.
- European Council. (2003) Council Conclusions on Reference Levels of European Average Performance in Education and Training (Benchmarks). Council conclusions of 5/6th May, 2003/C 134/02.
- European Council. (2006) Recommendation of the European Parliament and of the Council. *Key competences for lifelong learning*: Official Journal 962/EC, 18th December.

- European Council. (2008). Implementation of the 'Education & Training 2010' work programme "Delivering lifelong learning for knowledge, creativity and innovation". Bruxelas: European Union.
- Eurydice. (2006). *O Ensino das Ciências nas Escolas da Europa: políticas e investigação* (Unidade Portuguesa Eurydice, Trans.). Lisboa: Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, Ministério da Educação.
- Eurydice. (2008). *Níveis de Autonomia e Responsabilidades dos Professores na Europa* (Unidade Portuguesa Eurydice, Trans.). Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação, Ministério da Educação.
- Eurydice. (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Eurydice. (2012). *Key Data on Education in Europe*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Faure, E., Herrera, F., Kaddoura, A.-R., Lopes, H., Petrovsky, A., Rahnama, M., & Ward, F. C. (1972). *Learning to be - the world of education today and tomorrow*. Paris: UNESCO.
- Fensham, P. (1988). Approaches to the teaching of STS in science education. *International Journal of Science Education*, 10(4), 346-356. doi: 10.1080/0950069880100402
- Fensham, P. (2002). Science Content as Problematic - Issues for Research. In H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross & P. Reiska (Eds.), *Research in Science Education – Past, Present, and Future* (pp. 27-41). Netherlands: Springer Netherlands.
- Fensham, P. (2008). *Science Education Policy-making - eleven emerging issues*. Paris: UNESCO.
- Fensham, P. (2009). The link between policy and practice in science education: the role of research. *Science Education*, 93(6), 1076-1095. doi: 10.1002/sce.20349
- Fensham, P., Gunstone, R., & White, R. (1994). *The content of science : a constructivist approach to its teaching and learning*. London The Falmer Press.
- Fenstermacher, G. (1994). The knower and the known: the nature of knowledge in research on teaching. *Review of Research in Education*, 20(1), 3-56. doi: 10.3102/0091732X020001003
- Friedrichsen, P., van Driel, J., & Abell, S. (2010). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95(2), 358-376. doi: 10.1002/sce.20428
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3 ed.). Los Angeles: Sage.
- Firth, G., & Pajak, E. (1998). *Handbook of Research on School Supervision*. New York: Macmillan Library Reference USA.
- Fitt, M. H. (2011). *An Investigation of the Doctoral Dissertation Literature Review: From the Materials We Use to Prepare Students, to the Materials That Students Prepare*. All Graduate Theses and Dissertations. Utah State University. Logan.  
<http://digitalcommons.usu.edu/etd/1101>

- Fives, H., & Buehl, M. M. (2008). What do teachers believe? Developing a framework for examining beliefs about teachers' knowledge and ability. *Contemporary Educational Psychology, 33*(2), 134-176. doi: 10.1016/j.cedpsych.2008.01.001
- Foddy, W. (1996). *Como perguntar: teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários*. Oeiras: Celta Editora.
- Fourez, G. (1995). *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências* (P. Rouanet, Trans.). São Paulo: Universidade Estadual Paulista.
- Furió, C. (1996). Las concepciones del alumnado en ciencias: dos décadas de investigación. Resultados y tendencias. *Alambique, 7*, 7-17.
- Furtado, J. (2007). Equipos de referencia: arreglo institucional para potencializar la colaboración entre disciplinas y profesiones. *Revista Interface, 11*(2), 239-255.  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-32832007000200005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832007000200005&lng=es&nrm=iso)
- Galvão, C., & Freire, A. M. (2004). A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e Naturais em Portugal. In I. P. Martins, F. Paixão & R. Vieira (Eds.), *Perspetivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 31-38). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Gardner, P. L. (2006). The dimensionality of attitude scales: a widely misunderstood idea. *International Journal of Science Education, 18*(8), 913-919. doi: 10.1080/0950069960180804
- Gauthier, R.-F. (2006). *The Content of Secondary Education Around the World: Present Position and Strategic Choices*. Paris: UNESCO.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (2005). *O inquérito: teoria e prática* (C. L. Pires, Trans. 4ª ed.). Oeiras: Celta Editora.
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, 1*(1), 26-33.
- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/ aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias, 11*(2), 197-212.
- Gil, D., Fernández, I., Carrascosa, J., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação, 7*(2), 125-153.
- Gil, D., Furió, C., & Gavidia, V. (1988). El profesorado y la reforma educativa en España. *Investigación en la Escuela, 36*, 49-64.
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: a review of the literature. *Studies in Science Education, 47*(2). doi: 10.1080/03057267.2011.605307
- Gonçalves, M. E., (coord) (2003). *Os Portugueses e a Ciência*. Lisboa: D. Quixote.

- Gonzales, P., Guzmán, J. C., Partelow, L., Pahlke, E., Leslie, J., Kastberg, D., & Williams, T. (2004). *Highlights From the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Gonzales, P., Williams, T., Leslie, J., Roey, S., Kastberg, D., & Brenwald, S. (2009). *Highlights From TIMSS 2007: Mathematics and Science Achievement of U.S. Fourth- and Eighth-Grade Students in an International Context*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- González, M., López, J., & Luján, J. (1996). *Ciencia, tecnología y Sociedad*. Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
- Greene, J. C. (2008). Is Mixed Methods Social Inquiry a Distinctive Methodology? *Journal of Mixed Methods Research*, 2(1), 7-22. doi: 10.1177/1558689807309969
- Greenleaf, E. A. (1992). Improving Rating Scale Measures by Detecting and Correcting Bias Components in Some Response Styles. *Journal of Marketing Research*, Vol. 29(2), 176-188. <http://www.jstor.org/stable/3172568>
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Guay, J.-H. (1991). *Sciences humaines et méthodes quantitatives: les principes d'application et la pratique de la recherche*. Chomedey, Laval (Québec): Editions Beauchemin Itée.
- Guerra, I. C. (2010). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo*. Cascais: Princípia Editora, Lda.
- Guimarães, S. M., & Tomazello, M. G. (2004). Avaliação das idéias e atitudes relacionadas com sustentabilidade: metodologia e instrumentos. *Ciência & Educação*, 10(2), 173-183.
- Gunel, M. (2008). Critical elements for the science teacher to adopt a student-centered approach: the case of a teacher in transition. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 14(3), 209 - 224. doi: 10.1080/13540600802006095
- Hand, B., Lawrence, C., & Yore, L. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035. doi: 10.1080/095006999290165
- Hansen, K. H., & Olson, J. (1996). How teachers construe curriculum integration: the Science, Technology, Society (sts) movement as Bildung. *Journal of Curriculum Studies*, 28(6), 669-682. doi: 10.1080/0022027980280603
- Hewson, P. (1981). A conceptual change approach to learning science. *International Journal of Science Education*, 3, 383-396. doi: 10.1080/0140528810304004
- Hill, M. M., & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário* (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Hodson, D. (2000). The place of practical work in science education. In M. Sequeira (Ed.), *Trabalho prático e experimental na Educação em Ciências* (pp. 29-42). Braga: Departamento de Metodologias da Educação - Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.

- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645–670. doi: 10.1080/0950069032000076643
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275-288.
- Hopkins, C., & McKeown, R. (2005). *Guidelines and Recommendations for Reorienting Teacher Education to Address Sustainability* (Vol. 2-Technical Paper). Paris: UNESCO.
- Hurd, P. (1958). Science Literacy: Its meaning for American Schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16.
- Ingvarson, L. (1998). Professional development as the pursuit of professional standards: The standards-based professional development system. *Teaching and Teacher Education*, 14(1), 127-140. doi: 10.1016/s0742-051x(97)00065-6
- Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium. (2002). *Model Standards in Science for Beginning Teacher Licensing and Development: a Resource for State Dialogue*. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- Ioannidis, J. P. (2007). Limitations are not properly acknowledged in the scientific literature. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60, 324-329. doi: 10.1016/j.jclinepi.2006.09.011
- Jenkins, E. (2000). Research in science education: time for a health check? *Studies in Educational Evaluation*, 35, 1-26. doi: 10.1080/03057260008560153
- Jenkins, E. (2003). *Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education*. Paris: UNESCO: Division of Secondary, Technical and Vocational Education. Section for Science and Technology Education.
- Jenkins, E. (2008, 12 de Dezembro). *School Science Today. Some Issues and Questions*. Paper presented at the António Cachapuz - registo de um compromisso com a Formação e a Investigação em Educação em Ciências, Universidade de Aveiro.
- Jenkins, E. (2009). Reforming school science education: a commentary on selected reports and policy documents. *Studies in Science Education* 45(1), 65-92. doi: 10.1080/03057260802681813
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2008). *Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Los Angeles: Sage Publications.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. doi: 10.3102/0013189X033007014
- Kanbur, R. (2005). Qualitative and quantitative poverty appraisal: The state of play and some questions. *Q-Squared-Qualitative and quantitative poverty appraisal: Complementarities, tensions and the way forward* 16-20. <http://www.q-squared.ca/papers01.html>

- Kember, D. (1997). A reconceptualization of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction, 7*(3), 255-275.
- Kember, D., & Kwan, K. (2000). Lecturers' approaches to teaching and their relationship to conceptions of good teaching. *Instructional Science, 28*(5), 469-490. doi: 10.1023/a:1026569608656
- Kember, D., Biggs, J., & Leung, D. (2004). Examining the multidimensionality of approaches to learning through the development of a revised version of the Learning Process Questionnaire. *British Journal of Educational Psychology, 74*(2), 261-280. doi: 10.1348/000709904773839879
- Kennedy, M., (org). (2010). *Teacher assessment and the quest for teacher quality: a handbook*. San Francisco: Jossey-Bass.
- King, D. (2012). New perspectives on context-based chemistry education: using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning. *Studies in Science Education, 48*(1), 51-87. doi: 10.1080/03057267.2012.655037
- Kolstø, S. (2001). Scientific Literacy for citizenship: tools for dealing with the science dimension of controversial issues. *Science Education, 85*(3), 291-310. doi: 10.1002/sce.1011
- Koster, B., Brekelmans, M., Korthagen, F., & Wubbels, T. (2005). Quality requirements for teacher educators. *Teaching and Teacher Education, 21*(2), 157-176. doi: 10.1016/j.tate.2004.12.004
- Krosnick, J. A. (1999). Survey Research. *Annual Review of Psychology, 50*(1), 537-567.
- Krosnick, J. A., & Presser, S. (2010). Questionnaire design In J. D. Wright & P. V. Marsden (Eds.), *Handbook of Survey Research* (2<sup>a</sup> ed., pp. 263-313). West Yorkshire: Emerald Group.
- Krosnick, J. A., Judd, C. M., & Wittenbrink, B. (2005). The measurement of attitudes. In D. Albarracín, B. T. Johnson & M. P. Zanna (Eds.), *The Handbook of Attitudes* (pp. 21-76). Mahwah NJ: Erlbaum.
- Kuhn, T. S. (1996). *The structure of scientific revolutions* (3rd ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Kumar, R. (2005). *Research methodology: a step-by-step guide for beginners*. London: SAGE.
- Lam, B.-H., & Kember, D. (2006). The relationship between conceptions of teaching and approaches to teaching. *Teachers and Teaching: theory and practice, 12*(6), 693-713. doi: 10.1080/13540600601029744
- Laville, C., & Dionne, J. (1999). *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências sociais*. Porto Alegre: Editora Artes.
- Lederman, N. (2006). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In L. Flick & N. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 301-318). Dordrecht: Springer.



- Lederman, N., Abd-El-Khalick, F., Bell, R., & Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521. doi: 10.1002/tea.10034
- Lee, M.-H., Wu, Y.-T., & Tsai, C.-C. (2009). Research Trends in Science Education from 2003 to 2007: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 31(15), 1999-2020. doi: 10.1080/09500690802314876
- Lehr, J. L. (2007). Democracy, Scientific Literacy and values in science education in the United States. In D. Corrigan, J. Dillon & R. F. Gunstone (Eds.), *The Re-Emergence of Values in Science Education* (pp. 29-44). Rotterdam: Sense Publishers.
- Levinson, R. (2006). Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201-1224. doi: 10.1080/09500690600560753
- Levy, Y., & Ellis, T. J. (2006). A Systems Approach to Conduct an Effective Literature Review in Support of Information Systems Research. *Informing Science: the International Journal of an Emerging Transdiscipline*. <http://inform.nu/Articles/Vol9/V9p181-212Levy99.pdf>
- Limón, M., & Mason, L., (Eds). (2002). *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Linder, C. J. (1993). A challenge to conceptual change. *Science Education*, 77(3), 293-300. doi: 10.1002/sce.3730770304
- Linn, M., Davis, E., & Bell, P. (2004). *Internet environments for science education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lopes, J. B., Paixão, M. F., Praia, J., Guerra, C., & Cachapuz, A. (2007). *Orientação da Investigação em Educação em Ciência e Contextos da Investigação*. Paper presented at the Contributos para a Qualidade Educativa no Ensino das Ciências do Pré-Escolar ao Superior - XII ENEC, Vila Real.
- Lopéz, J. A. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, 41-68.
- Luján, J., & López, J. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In M. González, J. López & J. Luján (Eds.), *Ciencia, tecnología y Sociedad* (pp. 225-252). Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., & Czerniak, C. M. (2000). Assessing Teachers' Beliefs about Their Science Teaching Context. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), 275-292. doi: 10.1002/(SICI)1098-2736(200003)37:3<275::AID-TEA4>3.0.CO;2-2
- Lyons, T. (2006). Different Countries, Same Science Classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 697-700. doi: 10.1080/09500690500339621

- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer.
- Maiztegui, A., González, E., Tricário, H., Salinas, J., Carvalho, A., & Gil, D. (2000). La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. Cuestiones para un debate. *Revista Iberoamericana de Educación*, (24), 163-187. <http://www.rieoei.org/rie24a07.PDF>
- Malcom, S., Cetto, A. M., Dickson, D., Gaillard, J., Schaeffer, D., & Quere, Y. (2002). *Science Education and Capacity Building for Sustainable Development*. Paris: International Council For Science.
- Manassero, M. A., & Vázquez, Á. (2002). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 15-27.
- Manassero, M. A., Vázquez, Á., & Acevedo, J. A. (2004). Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 299-312.
- Marcelo, C. (1992, 6-10 jul). *Como conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido*. Paper presented at the Las didácticas específicas en la formación del profesorado, Santiago.
- Marco-Stiefel, B. (1995). La naturaleza de la Ciencia en los enfoques CTS. *Alambique- Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3, 19-29.
- Marín, N., & Benarroch, A. (2009). Desarrollo, validación y evaluación de un cuestionario de opciones múltiples para identificar y caracterizar las visiones sobre la naturaleza de la ciencia de profesores en formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 89-108.
- Maroco, J. (2010). Integração do R nos menus do PASW Statistics: Um exemplo de aplicação com o package 'polycor' do R. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística, primavera*, 71-80. <http://hdl.handle.net/10400.12/1692>
- Maroco, J., & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de Psicologia* 4(1), 65-90. <http://hdl.handle.net/10400.12/133>
- Martin, E., Prosser, M., Trigwell, K., Ramsden, P., & Benjamin, J. (2000). What university teachers teach and how they teach it. *Instructional Science*, 28(5), 387-412. doi: 10.1023/a:1026559912774
- Martín-Gordillo, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista CTS*, 6(2), 123-135.
- Martins, I. P. (2000). *O Movimento CTS na Península Ibérica*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 28-39. <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>
- Martins, I. P. (2003). *Literacia Científica e Contributos do Ensino Formal para a Compreensão Pública da Ciência*. , Lição apresentada para Provas de Agregação em Educação. Não publicada. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Martins, I. P. (2010). A investigação educacional: princípios e estratégias de internacionalização. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, (12), 19-26. <http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/Revista%2012%20PT%20D2.pdf>
- Marton, F., & Säljö, R. (1997). Approaches to learning. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning* (2 ed., pp. 39-58). Edinburgh: Scottish Academic Press Limited.
- Marton, F., Hounsell, D., & Entwistle, N., (Eds.). (1997). *The Experience of Learning* (2 ed.). Edinburgh: Scottish Academic Press Limited.
- Maxey, S. (2002). Pragmatic threads in mixed methods research in the social sciences: the search for multiple modes of inquiry and the end of philosophy of formalism. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (pp. 51-90). London: SAGE.
- Mbajjorgu, N. M., & Ali, A. (2003). Relationship between STS approach, scientific literacy, and achievement in biology. *Science Education*, 87(1), 31-39. doi: 10.1002/sci.10012
- McNeill, P., & Chapman, S. (2009). *Research methods* (3ª ed.). London: Routledge.
- Mellado, V., & Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), 331-339.
- Membriela, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 51-57.
- Membriela, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 51-57.
- Membriela, P. (2001). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. In P. Membriela (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía*. (pp. 91-103). Madrid: Narcea Ediciones.
- Mendes, A. (2008). Novos currículos de ciências no ensino secundário e iniciativas de formação de professores – Oportunidades e Obstáculos à implementação de abordagens CTS. In R. Marques, et al. (Ed.), *V Seminário Ibérico Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências* (pp. 59-62). Universidade de Aveiro.
- Mendes, M. T. (2004). *Sentir e Construir o Aprender: estudo exploratório sobre as concepções de pais e alunos do 5.º ano de escolaridade*. Mestrado, Universidade do Minho, Braga.

- Menold, N., Kaczmirek, L., & Hoffmeyer-Zlotnik, J. (2009). *A literature review on constructing answer formats*. Paper presented at the General Online Research 0909, April 6-8, 2009, Vienna, Austria, Vienna, Austria.
- Meyer, J. H. F., & Eley, M. G. (2006). The Approaches to Teaching Inventory: A critique of its development and applicability. [Article]. *British Journal of Educational Psychology*, 76(3), 633-649. doi: 10.1348/000709905x49908
- Meyer, X., & Crawford, B. A. (2011). Teaching science as a cultural way of knowing: merging authentic inquiry, nature of science, and multicultural strategies. *Cultural Studies of Science Education*, 6(3), 527-547. doi: 10.1007/s11422-011-9318-6
- Millar, R. (1996). Toward a Science Curriculum for Public Understanding. *School Science Review*, 77(280), 7-18. doi: 10.1177/0963662507075649
- Millar, R. (1997). Science education for democracy: what can the school curriculum achieve. In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science Today. Problem or crisis?* London: Routledge.
- Millar, R. (2006). Twenty First Century Science: insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499-1521. doi: 10.1080/09500690600718344
- Millar, R., & Osborne, J., (Eds.) (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College, University of London.
- Mitchell, I., & Gunstone, R. (1984). Some student conceptions brought to the study of stoichiometry. *Research in Science Education* 14(1), 78-88. doi: 10.1007/BF02356793
- Montero, L. (2005). *A construção do conhecimento profissional docente*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Moraes, R. (2000). É possível ser construtivista no ensino das ciências? In R. Moraes (Ed.), *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 103-130). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2007). Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. *Revista Portuguesa de Educação*, 20(2), 75-104.
- Morse, J. (2002). Principles of Mixed Methods and Multiple Methods Research Design. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (pp. 189-208). London: SAGE.
- Mortimer, E. F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4(3), 265-287. doi: 10.1007/BF00486624
- Mulford, B. (2002). International Conference on the Reform of Secondary Education - Secondary Education for a Better Future: Trends, Challenges and Priorities. In UNESCO (Ed.), (pp. 76). Muscat - Sultanate of Oman: UNESCO.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.

- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. In S. Olson & S. Loucks-Horsley (Eds.). Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2010). *Preparing Teachers: Building Evidence for Sound Policy*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2010a). *Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science Teachers Association. (2003). *Standards for Science Teacher Preparation*. Washington, DC: Author.
- Newman, I., Ridenour, C., Newman, C., & DeMarco, G. (2002). A Typology of Research, purposes and its relationship to mixed methods. In C. Teddlie & A. Tashakkori (Eds.), *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences* (pp. 167-188). London: SAGE.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 15-33). Lisboa: Dom Quixote.
- Nóvoa, A. (2007). *O regresso dos professores*. Paper presented at the Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida, na conferência promovida pela Presidência Portuguesa do Conselho da União Europeia (27-28 Setembro), Lisboa.
- Nussbaum, J., & Novick, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: Toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11(3), 183-200. doi: 10.1007/bf00414279
- OCDE. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2005). *Teachers Matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies - Policy Report*. <http://www.oecd.org/dataoecd/16/30/36645825.pdf>.
- OCDE. (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world* (Vol. I: Analysis). Paris: OCDE.
- OCDE. (2009). *Creating effective teaching and learning environments. First results from TALIS*: OCDE Publishing (<http://www.oecd.org/edu/preschoolandschool/43023606.pdf>).
- OCDE. (2010). PISA 2009 at a Glance. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095298-en>

- OCDE. (2012). *Education at a Glance 2012: OECD Indicators*: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2012-en>.
- O'Connor, B. (2000). SPSS and SAS programs for determining the number of components using parallel analysis and Velicer's MAP test. *Behavior Research Methods, Instrumentation, and Computers* 32, 396-402.
- Oliveira, H., & Ponte, J. P. (2002). Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, XI(2), 145-163.
- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 173-184.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. doi: 10.1080/0950069032000032199
- Özdemir, G., & Clark, D. B. (2007). An Overview of Conceptual Change Theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 351-361.
- Paiva, M. O. (2007). *Abordagens à Aprendizagem e Abordagens ao Ensino: Uma aproximação à dinâmica do aprender no Secundário*. Doutor, Universidade do Minho, Braga.
- Paixão, M. F., Santos, M. E., & Praia, J. (2008). Cidadania, Cultura Científica e Problemática CTS: Obstáculos e um Desafio da Actualidade. In R. Vieira, M. A. Pedrosa, M. F. Paixão, I. P. Martins, A. Camaño, A. Vilches & M. J. Martín-Díaz (Eds.), *V Seminário Ibérico / I Iberoamericano CTS no Ensino das Ciências: Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências – Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável* (pp. 190-192). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Palmer, D. (1997). The effect of context on student's reasoning about forces. *International Journal of Science Education*, 19(6), 681-696. doi: 10.1080/0950069970190605. 439869
- Pardal, L., & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Pedretti, E., & Nazir, J. (2011). Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. *Science Education*, 85(4), 601-626.
- Pedrinaci, E. (2012). El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica. In E. Pedrinaci, A. Caamaño, P. Cañal & A. Pro (Eds.), *11 Ideas Clave - El desarrollo de la competencia científica* (pp. 15-38). Barcelona: Graó.
- Pedrosa, M. A., & Leite, L. (2005). *Educação em Ciências e Sustentabilidade na Terra: Uma análise das Abordagens Propostas em Documentos Oficiais e Manuais Escolares*. Paper presented at the XVIII Congreso de Enciga, Ribadeo.

- Penin, S., & Silva, S. R. (2009). Lefevre e Moscovici: algumas interfaces para o estudo das representações na área da educação. In C. Sousa, L. Pardal & L. Villas-Bôas (Eds.), *Representações Sociais sobre o Trabalho Docente* (pp. 53-62). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Pereira, A. (2008). *Guia prático de utilização do SPSS: análise de dados para ciências sociais e psicologia* (7 ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2005). *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS* (4 ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Peterson, D. (1996). *Forms of Representation: An Interdisciplinary Theme for Cognitive Science*. Exeter: Intellect Books.
- Pombo, O. (1993). A Interdisciplinaridade como problema epistemológico e exigência curricular. *Inovação*, 6(2), 173-180
- Pombo, O. (2004). *Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes*. Paper presented at the Congresso Luso-Brasileiro sobre Epistemologia e Interdisciplinaridade na Pos-Graduação, Porto Alegre, Brasil.
- Poole, M., Nielsen, S., Horrigan, L., & Langan-Fox, J. (1998). Competencies for professionals and managers in the context of educational reform. *International Journal of Lifelong Education*, 17(2), 87-107.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227. doi: 10.1002/sce.3730660207
- Powers, W. R. (2005). *Transcription techniques for the spoken word*. Lanham: AltaMira Press.
- Praia, J. (1999). O trabalho laboratorial no ensino das Ciências. Contributos para uma reflexão de referência epistemológica. In C. N. d. Educação (Ed.), *Ensino experimental e construção de saberes* (pp. 55-75). Lisboa: Ministério da Educação.
- Pro, A. (2006). Perfil de la "Reforma LOGSE" y perfil de uso: los fundamentos de los proyectos curriculares de física y química en centros de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias* 24(3), 337-356.
- Pro, A. (2012). Las implicaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico forman parte de éste y, por lo tanto, de su enseñanza. In E. Pedrinaci, A. Caamaño, P. Cañal & A. Pro (Eds.), *11 Ideas Clave - El desarrollo de la competencia científica* (pp. 171-196). Barcelona: Graó.
- Punch, K. F. (1998). *Introduction to social research - Quantitative & Qualitative approaches*. London: SAGE.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

- Ramsden, J. M. (1997). How does a context based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+? *International Journal of Science Education*, 19(6). doi: 10.1080/0950069970190606
- Rebello, I., Pedrosa, M. A., & Martins, I. P. (2007). Formación continua de profesores para una orientación CTS de la enseñanza de química: un estudio de caso. *Alambique*, 51, 49-57.
- Rebollo, M. (1996). Una aproximación didáctica a la naturaleza de la ciencia a través de los textos históricos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 4(1), 53-58.
- Reis, P., & Galvão, C. (2008). Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 746-772.
- Rennie, L., & Parker, L. (1996). Placing physics problems in real-life context: Students' reactions and performance. *Australian Science Teachers Journal*, 42(1), 55-59.
- Robertson, S. (2007). "Reconstruir o Mundo": Neoliberalismo, a Transformação da Educação e da profissão (do) professor. *Revista Lusófona de Educação* 9, 13-34. [http://rleducacao.ulusofona.pt/arquivo\\_revistas/educacao09/artigos1.htm](http://rleducacao.ulusofona.pt/arquivo_revistas/educacao09/artigos1.htm)
- Robinson, C. (2003). *Literacy as Freedom*. Paris: UNESCO.
- Robson, C. (2002). *Real World Research: a Resource for Social Scientists and Practitioner-researchers*. Malden: Blackwell Publishing.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.
- Roig, A., Vázquez, Á., Manassero, M. A., & García-Carmona, A. (2010). *Ciencia, tecnología y sociedad en iberoamérica: una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- Roth, W.-M., & Roychoudhury, A. (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching* *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), 127-152. doi: 10.1002/tea.3660300203
- Rubba, P. A., & Harkness, W. J. (1996). A new scoring procedure for the Views on Science-Technology-Society instrument. *International Journal of Science Education*, 18(4), 387-400. doi: 10.1080/0950069960180401
- Rudolph, J. (2000). Reconsidering the "nature of science" as a curriculum component. *Journal of Curriculum Studies*, 32(3), 403-419. doi: 10.1080/002202700182628
- Ruquoy, D. (1997). Situação de Entrevista e Estratégia do Entrevistador. In L. Albarello, F. Digneffe, J.-P. Hiernaux, C. Maroy, D. Ruquoy & P. Saint-George (Eds.), *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais* (pp. 84-116). Lisboa: Gradiva.
- Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1995). *Ciência para Todos* (C. Martins, Trans.). Lisboa: Gradiva.



- Sá, P. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1º CEB: Contributos da Formação de Professores*. Doutor, Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Sá-Chaves, I. (2007a). O currículo como meio e como instrumento *Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais* (2ª ed., pp. 31-44). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Sá-Chaves, I. (2007b). Supervisão: conceções e práticas. In I. Sá-Chaves (Ed.), *Conhecimento e Supervisão. Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais* (2ª ed., pp. 115-128). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Sampson, V., & Benton, A. (2006). *The development and initial validation of the Beliefs About Reformed Science Teaching and Learning (BARSTL) questionnaire*. Paper presented at the Annual Conference of the Association of Science Teacher Education, Portland, Oregon [http://ret.fsu.edu/Research\\_Tools.htm](http://ret.fsu.edu/Research_Tools.htm).
- Sampson, V., & Blanchard, M. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1122-1148. doi: 10.1002/tea.21037
- Sandelowski, M. (2002). Tables or Tableux? The Challenges of writing and reading mixed methods studies. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (pp. 321-350). London: SAGE.
- Santiago, P., Donaldson, G., Looney, A., & Nusche, D. (2012). *OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Portugal 2012*: OECD Publishing.
- Santos, M. E. (2004). Dos códigos de cidadania aos códigos do Movimento CTS. Fundmentos, desafios e contextos. In I. Martins, F. Paixão & R. Vieira (Eds.), *Perspetivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 13-30). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Santos, W. L., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2). <http://ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>
- Saris, W. E., Revilla, M., Krosnick, J. A., & Shaffer, E. M. (2010). Comparing Questions with Agree/Disagree Response Options to Questions with Item-Specific Response Options. *Survey Research Methods*, 4(1), 61-79.
- Scantlebury, K., Boone, W., Kahle, J. B., & Fraser, B. J. (2001). Design, validation, and use of an evaluation instrument for monitoring systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), 646-662. doi: 10.1002/tea.1024
- Schaeffer, N. C., & Presser, S. (2003). The science of asking questions. *Annual Review of Sociology*, 29(1), 65-88. doi: doi:10.1146/annurev.soc.29.110702.110112

- Schwarz, N., & Oyserman, D. (2001). Asking questions about behavior: cognition, communication, and questionnaire construction. *American Journal of Evaluation, 22*(2), 127-160.
- Shaffer, D., & Serlin, R. (2004). What Good are Statistics that Don't Generalize? *Educational Researcher, 33*(9), 14-25. doi: 10.3102/0013189X033009014
- Shavelson, R., & Towne, L. (2002). *Scientific research in education*. Washington, DC: National Academies Press.
- Shymansky, J. A., & Kyle, W. C. (1992). Establishing a research agenda: critical issues of science curriculum reform. *Journal os Research in Science Teaching, 29*(8), 749-778. doi: 10.1002/tea.3660290803
- Silva, A. A. (2006). *Gráficos e mapas: representação de informação estatística*. Lisboa Lidel.
- Silva, J. L. (2007). *Natureza da ciência em manuais escolares de ciências naturais e de biologia e geologia : imagens veiculadas e operacionalização na perspectiva dos professores e autores*. doctoral thesis, Universidade do Minho, Braga.
- Smith, M. L. (2006). Multiple Methodology in Educational Research. In J. Green, G. Camilli, P. Elmore, A. Skukauskaitė & E. Grace (Eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (pp. 455-476). London: Routledge.
- Solbes, J., Vilches, A., & Gil, D. (2001). Formación del profesorado desde el enfoque CTS. In P. Membiela (Ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad* (pp. 163-175). Madrid: Narcea.
- Sprague, D. (2006). Defining education research: Continuing the conversation. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education 6*(2), 157 -162.
- Stinner, A. (1995). Contextual settings, science stories, and large context problems: Toward a more humanistic science education. *Science Education, 79*(5), 555-581. doi: 10.1002/sce.3730790506
- Sullivan, S., & Glantz, J. (2000). Alternative approaches to supervision. *Journal of Curriculum and Supervision, 15*(3), 212-235.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. (2008). Mixed Methodology Across Disciplines. *Journal of Mixed Methods Research, 2*(1), 3-6. doi: 10.1177/1558689807309913
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: combining qualitative and quantitative approaches*. London: SAGE.
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. London: SAGE.
- Tourangeau, R., Rips, L., & Rasinski, K. (2000). *The Psychology of Survey Response*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Traver, J. A., & García-López, R. (2007). Construcción de un cuestionario-escala sobre actitud del profesorado frente a la innovación educativa mediante técnicas de trabajo cooperativo (CAPIC) *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(1). <http://redie.uabc.mx/vol.9no1/contenido-traver.html>
- Treagust, D. F., & Duit, R. (2008). Conceptual change: a discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. *Cultural Studies of Science Education*, 3(2), 297-328. doi: DOI 10.1007/s11422-008-9090-4
- Trigwell, K., & Prosser, M. (2004). Development and Use of the Approaches to Teaching Inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409-424. doi: 10.1007/s10648-004-0007-9
- Trigwell, K., Prosser, M., & Ginns, P. (2005). Phenomenographic pedagogy and a revised Approaches to teaching inventory. *Higher Education Research & Development*, 24(4), 349-360. doi: 10.1080/07294360500284730
- Tsai, C.-C., & Wen, L. M. (2005). Research and trends in science education from 1998 to 2002: a content analysis of publication in selected journals. *International Journal of Science Education*, 27(1), 3-14. doi: 10.1080/0950069042000243727
- Tsang, K. K. (2012). The use of midpoint on Likert Scale: The implications for educational research. *Hong Kong Teachers' Centre Journal*, 11, 121-130.
- Tureac, C. E., & Turtureanu, A. G. (2008). EU Strategies and the Role of Education for Sustainable Development. *The Annals of "Dunarea de Jos", XIV(I)*, 118-125.
- UNESCO, & ICSU. (1999). Declaração sobre a Ciência e o uso do saber científico Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1957). *Manuel de l'Unesco pour l'enseignement des sciences*. Amsterdam: UNESCO.
- UNESCO. (1973). *New Unesco source book for science teaching*. Paris: author.
- UNESCO. (1991). *The World's Women 1970-1990. Trends and Statistics*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1993). Final report: International Forum on Scientific and Technological literacy for All. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1994). The Project 2000+ Declaration (UNESCO for the Project 2000+ Steering Committee, Trans.). Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1996). *Learning: The Treasure Within*. (International Commission on Education for the Twenty-first Century, Trans.). Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2000). *The Dakar Framework for Action. Education for All: Meeting our Collective Commitments*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2001). International Expert Meeting on General Secondary Education in the Twenty-first Century: Trends, Challenges and Priorities (E. Sector, Trans.) (1st ed., pp. 54). Beijing.
- UNESCO. (2003, March 24-25). *Textbooks and Learning Materials Respecting Diversity: Components of Quality Education that can Foster Peace, Human Rights, Mutual*

- Understanding and Dialogue* - Paper presented at the Textbooks, Curricula, Teacher Training, and the Promotion of Peace and Respect for Diversity (World Bank sponsored workshop), Washington DC.
- UNESCO. (2004). *EFA Global Monitoring Report 2005. Education for All: The Quality Imperative*. Paris: Author.
- UNESCO. (2005). *Secondary Education Reform: Towards a Convergence of Knowledge Acquisition and Skills Development*. Paris: Author.
- UNESCO. (2006a). Science, Citizenship and Values – keystone to a realistic, pragmatic approach to science education: A Historical Perspective. *Connect - UNESCO International Science, technology & Environmental Education Newsletter*, XXXI(3-4).
- UNESCO. (2006b). UNESCO's role, vision and challenges for the UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). *Connect - UNESCO International Science, technology & Environmental Education Newsletter*, XXXI(1-2).
- UNESCO. (2011). *International Standard Classification of Education*: UNESCO.
- UNESCO. (2011a). *Current Challenges in Basic Science Education*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2011b). *Global Education Digest 2011. Comparing Education Statistics Across the World - focus on secondary education*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.
- UNESCO. (2011c). *International Standard Classification of Education*: UNESCO.
- UNESCO. (2012). *EFA Global Monitoring Report. Youth and skills: putting education to work*. Paris: UNESCO.
- United Nations. (2001). *Human Development Report 2001: Making new technologies work for human development*. New York: Oxford University Press.
- United Nations. (2008). *The Millennium Development Goals Report*. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs.
- van Driel, J., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158. doi: 10.1002/1098-2736(200102)38:2<137::AID-TEA1001>3.0.CO;2-U
- van Driel, J., Bulte, A., & Verloop, N. (2008). Using the curriculum emphasis concept to investigate teachers' curricular beliefs in the context of educational reform. *Journal of Curriculum Studies*, 40(1), 107-122. doi: 10.1080/00220270601078259
- van Eijck, M., & Roth, W.-M. (2007). Improving Science Education for Sustainable Development. *PLoS Biology* 5(12). <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2121113>
- van Roon, P. (1992). "Work" and "Heat" in teaching thermodynamics. In H. Schimdt (Ed.), *Empirical research in chemistry and physics education* (pp. 135-148). Dortmund: ICASE.

- van Rooyen, H. (1994). The quest for optimal clarity of presentation. *American Biology Teacher*, 56(3), 146-150.
- Vasconcelos, C., Praia, J., & Almeida, L. (2003). Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 7(1), 11-19.
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 199-213.
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (1999). Response and scoring models for the 'Views on Science-Technology-Society' instrument. *International Journal of Science Education*, 21(3), 231-247. doi: 10.1080/095006999290679
- Vázquez, Á., Acevedo, J. A., Manassero, M. A., & Acevedo, P. (2001). Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia. *Argumentos de Razón Técnica*, 4, 135-176. Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, website: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo20.htm>
- Vázquez, Á., Acevedo, J. A., Manassero, M. A., & Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2). <http://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-vazquez2.html>
- Vázquez, Á., Manassero, M. A., & Acevedo, J. A. (2005). Análisis cuantitativo de ítems complejos de opción múltiple en ciencia, tecnología y sociedad: Escalamiento de ítems. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(1). <http://redie.uabc.mx/vol7no1/contenido-vazquez.html>
- Vázquez, Á., Manassero, M. A., & Acevedo, J. A. (2006). An analysis of complex multiple-choice science-technology-society items: Methodological development and preliminary results. *Science Education*, 90(4), 681-706. doi: 10.1002/sce.20134
- Vieira, F. (2009). Para uma visão transformadora da supervisão pedagógica. *Revista Educação & Sociedade*, 29(105), 197-217. <http://www.scielo.br/pdf/es/v30n106/v30n106a10.pdf>
- Vieira, R. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico. Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Vieira, R., & Martins, I. P. (2005). Práticas de professores do ensino básico orientadas numa perspectiva cts-pc: impacte de um programa de formação. In P. Membiela & Y. Padilla (Eds.), *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI* (pp. 79-86). Vigo: Educación Editora.
- Vilanova, S., García, M., & Señorino, O. (2007). Concepciones acerca del aprendizaje: diseño y validación de un cuestionario para profesores en formación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(2). <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-vilanova.html>
- Vilches, A., & Gil, D. (2007). Educación, Ética y Sostenibilidad *Educação: Temas e Problemas*, 3, 11-15. <http://www.oei.es/decada/>

- Vosniadou, S., & Ioannides, C. (1998). From conceptual change to science education: a psychological point of view. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1213-1230. doi: 10.1080/0950069980201004
- Wandersee, J., Mintzes, J., & Novak, J. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 177-210). New York: MacMillan.
- Watson, R., & Manning, A. (2008). Factors Influencing the Transformation of New Teaching Approaches from a Programme of Professional Development to the Classroom. *International Journal of Science Education*, 30(5), 689-709. doi: 10.1080/09500690701854881
- Weiss. (1994). *A Profile of Science and Mathematics Education in the United States, 1993*. Chapel Hill: Horizon Research, Inc.
- Wellington, J. (2001). What is science education for? *Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology Education*, 1(1), 23-38.
- Wilkinson, D., & Birmingham, P. (2003). *Using research instruments: a guide for researchers*. London: Routledge Falmer.
- Yager, R., (Ed.). (1993). *The Science, Technology, Society Movement*. Washington DC: NSTA.
- Yildirim, R., & Dogan, Y. (2010). Young learner English teacher profile from students' perspective. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1615–1619.
- Yore, L. (2001). What is meant by constructivist science teaching and will the science education community stay the course for meaningful reform? *Electronic Journal of Science Education*, 5(4). <http://ejse.southwestern.edu/original%20site/manuscripts/v5n4/issue.html>
- Zabalza, M. (2002). *Diários de Aula: Contributo para o Estudo dos Dilemas Práticos dos Professores* (2ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Zeichner, K. (2005). Learning from experience with performance-based teacher education. In F. Peterman (Ed.), *Designing performance assessment systems for urban teacher preparation*. London: Routledge.
- Zoller, U., Donn, S., Wild, R., & Beckett, P. (1991). Students' versus their teachers' beliefs and positions on science-technology-society oriented issues. *International Journal of Science Education*, 13(1), 25-35. doi: 10.1080/0950069910130103



Universidade de Aveiro Departamento de Educação  
2013

**Alcina Maria  
Parracho Mendes**

**PERFIL DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS:  
CONCETUALIZAÇÃO E VALIDAÇÃO**

**APÊNDICES**





## ÍNDICE DE APÊNDICES (EM CD-ROM)

<b>APÊNDICES DO CAPÍTULO 5</b>	<b>501</b>
A5.A Guião de entrevista	503
A5.B Instrumento de caracterização dos entrevistados	507
A5.C Protocolos de entrevista	508
A5.C.1 Códigos utilizados nos processos de transcrição	508
A5.C.2 Protocolos das entrevistas	509
A5.D Sínteses por professor	608
A5.E Classificação de unidades de texto	626
A5.E.1 Códigos utilizados nos processos de classificação das unidades de texto	626
A5.E.2 Dimensão I – Orientações para o ensino secundário de ciências	628
A5.E.3 Dimensão II – Condições de afetam o desempenho dos professores de ciências	649
A5.E.4 Contagem de UT - Quadros síntese	655
<b>APÊNDICES DO CAPÍTULO 6</b>	<b>657</b>
A6.A Questionário QPEPCp1	659
A6.B Estrutura de QPEPCp1	669
A6.B.1 Critérios de codificação das AR	669
A6.B.2 Classificação de itens e de AR em função do referencial teórico PEPC	669
A6.C Análise estatística de dados de QPEPCp1	673
A6.C.1 Estatística descritiva de dados de situação – Parte I de QPEPCp1	673
A6.C.2 Estatística descritiva do padrão de respostas dos juízes – Parte II	677
A6.C.3 Estatística descritiva das respostas dos juízes – Parte II	681
A6.D Análise de conteúdo dos comentários dos juízes	707
A6.D.1 Protocolos dos comentários dos juízes	707
A6.D.2 Critérios de codificação dos dados	731
A6.D.3 Resultados da análise de conteúdo dos comentários	732
A6.E Resultados do processo de validação de AR pelos juízes	753
A6.E.1 Critérios de codificação da informação	753
A6.E.2 Aplicação dos critérios de validação das AR	754

A6.F Construção de itens de QPEPCp2	766
A6.F.1 Critérios de codificação da informação	766
A6.F.2 Construção de enunciados de itens e AR de QPEPCp2	767
A6.G Questionário QPEPCp2	779
A6.H Estrutura de QPEPCp2	789
A6.I Análise estatística de dados – Parte I e Parte II de QPEPCp2	790
A6.I.1 Estatística descritiva de dados de situação – Parte I	790
A6.I.2 Estatística descritiva de dados de satisfação profissional – Parte II	793
A6.I.3 Comparação estatística de características dos professores (grupos 510 e 520)	795
A6.J Análise de conteúdo dos comentários dos professores – parte II de QPEPCp2	798
A6.J.1 Critérios de codificação dos dados	798
A.6.J.2 Resultados da análise de conteúdo	799
A.6.J.3 Síntese dos resultados da análise de conteúdo dos comentários	807
A6.K Análise estatística de dados – parte III de QPEPCp2	808
A6.K.1 Critérios de codificação das variáveis da parte III de QPEPCp2	808
A6.K.2. Análise fatorial com sistema R versão 2.14.2	809
A6.K.3. Análise fatorial com software IBM SPSS Statistics versão 21	824
A6.L Análise de conteúdo dos comentários dos professores – Parte III QPEPCp2	838
A6.L.1 Critérios de codificação dos dados	838
A6.L.2 Resultados da análise de conteúdo dos comentários	839
A6.L.3 Síntese dos resultados da análise de conteúdo dos comentários	856

## **APÊNDICES DO CAPÍTULO 5**



## A5.A GUIÃO DE ENTREVISTA

### PARTE I

Momento de apresentação mútua e legitimação, mediada pelo diálogo investigadora-entrevistado, com recurso a um documento de Apresentação (ver última página) que inclui os seguintes campos: (i) breve apresentação do projeto de investigação e objetivo geral da entrevista; (ii) questionário para caracterização do entrevistado (a preencher pelo próprio); (iii) identificação dos temas a abordar na entrevista. Prevê-se uma duração de 10 a 15'.

#### *Objetivos*

##### **1- Legitimar a Entrevista**

Apresentar os propósitos da investigação e a importância do contributo do entrevistado para o desenvolvimento do estudo, bem como as temáticas que serão abordados na entrevista.

Solicitar autorização para efetuar gravação áudio, assegurando o carácter confidencial das informações fornecidas e o seu uso restrito ao âmbito da presente investigação;

Agradecer a colaboração e perspetivar a possibilidade de nova participação em fase mais adiantada do estudo;

##### **2- Caracterizar o entrevistado**

Recolher dados que permitam comparar a diversidade dos percursos académicos e profissionais dos entrevistados.

### PARTE II

Entrevista propriamente dita, que será áudio gravada. A sequência de abordagem das temáticas poderá ser alterada pela entrevistadora, face às repostas que forem sendo obtidas. Prevê-se uma duração de 45' a 60'.

#### *Objetivos:*

1 – Centrar a reflexão do professor na sua prática de ensino secundário (Tema 1)

2 – Recolher enunciados que traduzam representações dos professores sobre as suas abordagens de ensino secundário (Temas 2 a 6)

2.1 – Enunciados sobre conceções e/ou intencionalidades que justificam às decisões de ensino.

2.2 – Relatos de ações/ estratégias de ensino (atividades de aprendizagem, papel do professor e dos alunos, dinâmicas de trabalho...).

3 – Identificar aspetos que traduzam representações dos professores acerca de fatores que podem influenciar a qualidade das suas práticas no ensino secundário (Tema 7)

3.1 – Opiniões acerca de iniciativas conducentes à preparação dos professores.

3.2 – Opiniões relativas a aspetos suscetíveis de limitar o desempenho dos professores

**Temas:**

1 - Especificidades e finalidades do trabalho docente no ensino secundário de Biologia

2 - Centralidade dos alunos no processo de ensino

3 - Contextualização do ensino

4 - Realização de atividades práticas.

5 - Imagem de ciência e de conhecimento científico

6 - Articulação com outras disciplinas de ciências

7 - Fatores que influenciam a qualidade do trabalho dos professores no ensino secundário

**Exemplos de questões**

**Tema 1**

Ensinar Ciências no ensino secundário coloca desafios específicos aos professores.

O que pensa desta afirmação?

O que distingue o ES do EB? Que efeitos concretos isso tem nas suas práticas? Que dificuldades é que a lecionação no ES coloca especificamente aos professores?

O que pensa da lecionação no ensino secundário corresponder a uma especialização docente?

Quais as finalidades da educação secundária em ciências? / Para que serve o ensino secundário?

O que significa preparar para ensino superior?

O que significa formar cidadãos?

**Tema 2**

Os processos de ensino e de aprendizagem podem ocorrer centrado nos alunos e nas suas características.

Qual o significado que atribui a esta afirmação?

O que significa em termos das suas práticas? Porquê?

Como é o que o professor pode conhecer as características dos seus alunos?

Como pode utilizar esse conhecimento nas suas decisões de ensino?

Que formas de ensino considera serem as mais eficazes em termos de aprendizagem? Porquê?

Que exemplos de dinâmicas de trabalho na aula são mais eficazes em termos de aprendizagem?

Como as implementa?

Que dificuldades enfrenta um professor que pretenda centrar o seu ensino nos alunos e nas suas características?

### **Tema 3**

O ensino de ciências (Biologia...) pode ser contextualizado.

*Exemplos: casos reais, notícias dos media, de controvérsias históricas ou atuais ...*

Qual o significado que atribui a esta afirmação em termos de ensino secundário?

Que pertinência lhe reconhece?

Que exemplos das suas práticas se podem enquadrar nesta perspetiva?

Como implementa essas estratégias?

Que dificuldades se colocam aos professores no ensino secundário?

### **Tema 4**

A realização de atividades práticas é importante.

*Exemplos: laboratoriais, experimentais, campo, pesquisa, papel e lápis, ...*

O que pensa desta recomendação didática? Que pertinência lhe reconhece?

Que exemplos das suas práticas se podem enquadrar nesta perspetiva?

Como implementa essas estratégias?

Que dificuldades se colocam aos professores no ensino secundário?

### **Tema 5**

O ensino de Ciências permite construir uma imagem adequada de ciência e de o conhecimento científico.

*Exemplos: grau de verdade, como se descobre, como trabalham os cientistas, como se decide o que investigar ...*

O que pensa desta afirmação? Em que medida faz parte das suas preocupações de ensino?  
Porquê?

Que exemplos das suas práticas se enquadram nesta perspetiva?

Como implementa essas estratégias?

Que dificuldades se colocam aos professores no ensino secundário?

### **Tema 6**

O ensino secundário de ciências poderia ser articulado com o de outras disciplinas.

O que pensa desta afirmação? Em que medida faz parte das suas preocupações de ensino?  
Porquê?

Que exemplos das suas práticas se enquadram nesta perspetiva?

Como implementa essas estratégias?

Que dificuldades se colocam aos professores no ensino secundário?

### **Tema 7**

Existem vários fatores que podem condicionar a qualidade do trabalho dos professores no ensino secundário.

O que pensa desta afirmação? Quais os aspetos que lhe parecem mais importantes? Porquê?

Como garantir a preparação dos professores? Que ações considera mais adequadas para preparar os professores? Porquê?

*Exemplos: parcerias de trabalho com pares? Com investigadores? Com agentes locais? Participação em projetos de carácter nacional, internacional... ? Investigação educacional? Formação inicial, continuada, especializada...*

Quais os aspetos contextuais que mais podem afetar a qualidade do trabalho dos professores?  
Porquê?

*Exemplos: Programas curriculares, organização escolar, alunos, pais, pares, aspetos pessoais...*

### **Finalização da entrevista**

Considera que deveria referir mais algum aspeto nesta entrevista?

Gostaria de acrescentar mais algum aspeto que considere importante para clarificar os seus pontos de vista?



## A5.B INSTRUMENTO DE CARATERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

### APRESENTAÇÃO

A presente entrevista enquadra-se num projeto de investigação em Supervisão, orientado pela Professora Doutora Isabel Martins, do Departamento de Educação, no âmbito do Doutoramento em didática e Formação da Universidade de Aveiro.

A entrevista tem como principal objetivo conhecer como diferentes professores percecionam temáticas consideradas relevantes para a educação secundária em Biologia.

Agradeço, desde já, a sua colaboração. Solicito-lhe permissão para gravar a entrevista, assegurando a confidencialidade da informação e o seu uso restrito aos propósitos do meu projeto de investigação.

Alcina Mendes

### CARATERIZAÇÃO DO(A) ENTREVISTADO(A)

**Ficheiro áudio \_\_\_\_\_, \_\_/ 02/2011**

1. Género:  Feminino     Masculino
2. Idade: \_\_\_\_\_
3. Tempo de serviço docente prestado até Setembro de 2010: \_\_\_\_\_ anos
4. Escola onde leciona: Código GEPE: \_\_\_\_\_ ou Designação: \_\_\_\_\_
5. Formação académica:  Bacharelato     Licenciatura     Mestrado     Doutoramento
6. Designação do curso de formação inicial: \_\_\_\_\_
7. Designação de curso (s) de pós-graduação: \_\_\_\_\_
8. Formação profissional:  integrada na formação inicial     outra \_\_\_\_\_
9. Situação profissional:  Quadro de Escola/Agrupamento     outra \_\_\_\_\_
10. Experiência docente nos níveis de ensino:  3º ciclo E. Bas.     E. Sec.     outra \_\_\_\_\_
11. Experiência de ensino no Secundário.:  < 5 anos     5 a 10 anos     10 a 15 anos     > 15 anos

## **A5.C PROTOCOLOS DE ENTREVISTA**

### ***A5.C.1 Códigos utilizados nos processos de transcrição***

- P1 ..... fala do professor entrevistado (1 a 7)
- E ..... fala da entrevistadora
- + ..... frase com entoação ascendente
- ... ..... breve pausa, ou suspensão de fala
- ?..... sentido interrogativo, ou pergunta
- hh ..... interlocutor gagueja, ou hesita
- hm ..... concorda (ou segue) a fala do outro
- < >..... introdução de elementos não-verbais inerentes à comunicação
- “ “..... introdução de referências ao discurso direto
- <INT> ..... interrupção do outro
- <SIL> ..... silêncio
- <IND>..... discurso incompreensível
- XXXXXX ..... substitui o nome do entrevistado que se encontra áudio-gravado

### ***A5.C.2 Protocolos das entrevistas***

#### **Professor entrevistado P1**

***Entrevista realizada em 9 de Fevereiro de 201***

**Transcrição do ficheiro áudio VN870009**

**0:00**

E Boa tarde, quero começar por agradecer a tua disponibilidade para participar nesta conversa comigo, que vai centrar-se quase ... essencialmente no ensino secundário da biologia, no qual tens imensa experiência de lecionação. E se calhar pegando já aqui nesta temática, ... eu gostava de saber qual era a tua opinião... achas que há especificidades do ensino secundário ... ou ensinar biologia no ensino secundário e no ensino básico para um professor como nós é a mesma coisa? Qual é a tua opinião?

P1 É assim, até este momento eu pensava, não sei se estou certa, que o ensinar biologia no básico, porque o ensino básico era obrigatório, deveria ser mais em termos de conhecimentos práticos para a vida de todos os dias, cultura, no fundo, que permitisse aos alunos entender e ser entendido, compreender a sua própria vida, compreender o meio que os rodeia, etc. Ao nível do secundário a Biologia já teria uma dupla finalidade, que no fundo tem a ver com a finalidade do ensino secundário, porque o ensino secundário já não é só uma preparação para vida de todos os dias, também é, quer queiramos, quer não, um trampolim para o Ensino superior. Pronto. E acho que nós aí já deveríamos ter isso um bocadinho em conta e, se calhar, aprofundar determinados temas um pouco mais...

E Em termos dos conteúdos?

P1 Em termos dos conteúdos, dos conceitos... porque eles necessitaram posteriormente de aplicar esses conceitos no ensino superior. Atualmente fala-se, e eu penso que com toda a propriedade, porque os alunos vêm já aí, estes alunos que iniciaram agora a escolaridade vão ser obrigados a frequentar até ao 12º, no fundo o ensino básico passa a incluir também os 3 anos de secundário, uma vez que passa a ser obrigatório. De qualquer forma eu acho que é preciso ir um bocadinho para além...

**2:50**

E Em termos do trabalho do professor ... portanto, uma coisa serão as finalidades do secundário, não é...

P1 Sim.

E ... e outra coisa será, independentemente de agora existir uma matriz de obrigatoriedade, o trabalho do professor se calhar tem requisitos diferentes, não? Na tua perspetiva...

P1 Tem, sim, penso que sim. Se calhar é necessário ajudá-los, orientar um pouco mais o estudo deles...pelo menos eu tenho um pouco essa preocupação. No básico nós fazemos, bem agora não trabalho com o básico, mas fazíamos....

E Quando estavas em Ílhavo...

P1 Isso, ...ah... uns trabalhitos muito simples, com eles... ao nível do secundário procuramos já pô-los a fazer mais um trabalhinho já com... mais de pesquisa, já mais orientado para lhes ensinar o que é terão de fazer para que tenham minimamente um carácter científico...ah

E Portanto mais orientado para...+

P1 O ensino superior, sim.

E ...então na tua perspetiva, o ensino secundário tem... essa é uma das marcas... <INT>

P1 É, sim, sim é uma das marcas, a preparação dos alunos para o ensino superior.

E Sim, exatamente, preparação para o ensino superior, sim. E então se te perguntasse quais as finalidades que atribuis ao ensino secundário da Biologia, para além dessa, de os preparar para ingressarem em cursos em que a Biologia seja um requisito, ...+

P1 Essa é a que cada vez nos pressiona mais, porque como sabes nós temos uma validação externa e isso condiciona-nos...

E Pois, ... o que eu te perguntava, era em termos das práticas dos professores... <INT>

P1 Os professores estão muito condicionados ao nível do secundário pela avaliação externa que os alunos vão fazer, na prática, no dia adia das escolas, eu atrever-me-ia a dizer que é o que mais pesa na atividade dos professores é ... os alunos terem de ultrapassar aquela etapa.

### 5:10

E Mas nem todos os alunos, nem todos os alunos...<INT>

P1 Agora, nós temos uma disciplina que se chama Biologia, de opção! No 12º ano. E...

E Sim, sim...

P1 Eu já trabalhei com a Biologia de opção e é completamente diferente, completamente.

E Em que termos... <risos>

P1 <risos> Em todos os termos! O professor está mais à vontade, não está ansioso por cumprir o programa... não está ansioso porque os alunos têm que fazer o exame e tirar boas notas, porque as notas também estão a avaliar o professor, não é?

E Sim...e então quais são as preocupações.

P1 O professor no fundo sente-se avaliado com as classificações que os alunos tiram nos exames

E Pois, claro, entendes como um processo de validação do trabalho do professor, não é?

P1 Claro!

E E então nessa disciplina, se o professor não está com esse tipo de preocupações, quais são as preocupações que vão...no teu caso, quais são aqueles aspetos...+

P1 Bem, nós temos um programa e o programa orienta-nos sempre, é sempre um fio condutor. Mas depois, enquanto na Biologia e Geologia do 10º/11º estamos sempre... por exemplo se o aluno coloca uma questão qualquer que é até de certa forma uma derivação daquela linha, mas que é uma coisa interessante e que os outros até acham ... olha isso é giro podíamos explorar ou qualquer coisa... Enquanto nós no 12º estamos à vontade para fazer essa exploração, essa exploração à margem,

E Mas de encontro aos interesse dos alunos...

P1 Sim ao encontro dos interesses deles, mas à margem do programa. <pausa enfática> Digamos assim. No 11ºano estou convencida, porque é óbvio... bem eu não digo logo diretamente que não para não cercear a vontade de questionar dos alunos e a espontaneidade deles, não é?

E <risos>

P1 <riso> E não digo que não, mas também não dou muito revelo à questão, senão começo a dar muito relevo e ... a deixar avançar muito e depois virei a pagar a fatura disso, em termos de faltar tempo para os conteúdos.

**7:50**

E Olha, e falando concretamente em termos das práticas de ensino da Biologia, há algumas recomendações que são mais ou menos transversais aos programas e à literatura... e uma delas será assim *O ensino e a aprendizagem devem ocorrer centrados nos alunos e nas suas características*. Isto está em todo o lado. O que é que isto significa concretamente em termos quer da dinâmica, da organização da sala de aula, quer da maneira como abordas os conteúdos?

P1 Para mim?

E Sim, para ti.

P1 Para mim...

E Sim, independentemente do que teoricamente saibas o que significa, não é.

P1 Ah! Independentemente do que é teoricamente! Não queres que te diga o que significa teoricamente?...

E Não, na prática... como professora como é que tu lidas com isso?

P1 Pronto. Na prática eu lido com isso da seguinte maneira. <pausa>. Eu tenho alguma dificuldade em fazer isso. Já te digo. Será fruto dos meus muitos anos... de trabalho, já sou velhota, e por isso acho difícil, porque... nós temos muitos alunos diferentes em sala de aula. Não sei se seria melhor termos turmas de nível, ou não, nunca trabalhei com turmas de nível, portanto não faço ideia. Mas que ter turmas heterogêneas é complicado. Centrar o ensino no aluno pressupõe que eles fossem capazes de fazer grande parte do trabalho por eles, ou pelo menos investir nesse trabalho. Há alunos que são capazes, se nós propusermos tarefas eles fazem, alguns até querem mais, mas há outros que sistematicamente se encostam, e se encostam porque estão junto a outros que fazem e eles aproveitam-se ou mesmo... claramente de há uns anos para cá eles claramente afrontam o professor no sentido de, não faço, não me apetece.

10:02

E Bom e então, como tens que dar as aulas, qual é a opção?

P1 Para isso a opção é eu vou procurando fazer as duas coisas: gerir mais ou menos, no sentido de ir procurando fazer alguns trabalhos, umas atividades em que eles trabalham por eles, algumas propostas que até vêm nos manuais, por exemplo investigação, vá ao *site* tal, procure isto, procure aquilo... e vou conciliando as aulas tradicionais com essas atividades.

E E o que são as aulas tradicionais?

P1 Olha é usar o *Powerpoint*...

E <risos> Ah, é a isso chamas tradicional?

P1 São as aulas tradicionais, porque no fundo nós usamos o *Powerpoint* mas a aula acaba por ser como dantes era... é assim eu só não digo que a aula é tão expositiva como era no meu tempo, porque no meu tempo a professora falava sozinha, aí de nós que abríssimos a boca... e eu não tenho esse tipo de atitude com os meus alunos, não é, como é evidente, estou **sempre** a chamá-los ao diálogo, para que eles colaborem e, muitas vezes, passo o diapositivo e... no seguinte em vez de ser eu a apresentar o diapositivo solicito que eles leiam, façam a apresentação, etc., ... Mas isso não deixa de ser uma aula tradicional, não é? Claro! No fundo substituí os acetatos por *Powerpoint*, mas acaba por ser a mesma coisa.

E Então e em termos... já foste falando há bocadinho... bem isso em termos mais de conseguires lecionar os conteúdos... e está ligado com a dinâmica que crias na sala de aula, as estratégias que usas têm uma dinâmica de dispor os alunos, de distribuir as tarefas...+

P1 Sim, eu vou procurando diversificar. Se eles estão a fazer investigações, pesquisas, até a resolver fichas de trabalho na aula, porque eu procuro fazer muito isso, sobretudo agora nós a nível do 10º e 11º ano, porque temos uma coisa agora nos exames que se chama perguntas de construção, agora mudaram a

nomenclatura, e eles têm de construir um texto, não é, e nós temos de os fazer adquirir essa competência, e eles não a têm...

#### 12:00

E portanto quando estão a fazer essa atividade eu mando-os juntar a mesas para não estar a criar grande confusão, até porque nós temos turmas razoavelmente grandes e nem sempre muito espaço, ...ah... e as salas não estão preparadas de outra maneira a não ser em filas, portanto mando juntar de frente para trás <faz gestos ilustrativos> ... virou, e lá fazem quatro. ... hh ... se é uma aula de laboratório, e tenho, portanto uma vez por semana nós temos aula no laboratório, porque estão em turnos, portanto no laboratório eles já estão ...em grupos, nas bancadas de laboratório, quando têm depois algum registo para fazer, ou se vão fazer relatório a seguir à atividade laboratorial...bem relatório fazem sempre, eu não prescindo desse registo,

E E então esse relatório como é que organizas? Têm um modelo, deixas que façam como entendam...

P1 Têm um modelo. Ah! Calma! Não dou um papel para fazerem... eu no início... nós geralmente seguimos os nossos alunos dois anos, 10º e 11º, e quando começam comigo eu ensino como é eles devem fazer a estrutura do relatório. Eles escrevem mas eu faço o primeiro relatório com eles...pronto e depois, a partir daí eles já sabem qual é o modelo. Não lhe damos papel timbrado, nada específico. Eles fazem, até porque eles ... nós sugerimos sempre uma capa para o relatório, e na capa nós damos os elementos que consideramos que são centrais, básicos, mas eles gostam sempre de por um desenho, qualquer coisa ilustrativa, não é?

E Pois...

P1 E muitas vezes o que julgo que acontece é que trazem a capa já elaborada de casa.

E Mas fazem o relatório na aula?

P1 Fazem na aula, eu nunca deixo fazer em casa. Mas isso estamos a falar da minha prática pessoal, sim?

E Sim, sim apenas, apenas...

P1 Outra coisa que faço com eles é que o trabalho raramente é individual pois não tenho logística, não tenho capacidade para isso, mas o relatório é sempre individual. Portanto eles fazem o trabalho da bancada, se a aula permite nos 135 fazer o trabalho prático porque é pequeno, o trabalho laboratorial porque é relativamente curto, e depois fazer o relatório, então eles trabalham na bancada e depois temos umas mesas e eles vêm para as mesas, separamos e eles trabalham individualmente.

#### 15:00

Se a aula não chega, porque houve necessidade de esperar por resultados para dar continuidade, etc., se não houve possibilidade, então eles fazem o relatório na aula seguinte, vão para uma sala normal com as mesinhas separadas. Outra coisa que costumo fazer aos meus alunos é, na aula anterior, eles são sempre

avisados de que vão ter aula laboratorial, na aula seguinte, porque... é assim, vamos lá ver, nem todas as sextas feiras eu ... pois é às sextas que temos os turnos, nem todas as sextas feiras eu vou fazer atividade laboratorial!

E Claro.

P1 Por exemplo nós andámos a dar, agora há tempo eu acabei a Biologia. Na parte da sistemática nós fizemos atividade laboratorial, mas na parte da evolução não, nem sempre se proporcionou, não fizemos. Pronto. Mas temos na mesma aula à sexta-feira!

E Claro...

P1 Portanto, sempre que há uma atividade eu aviso previamente. ...hh mas isto aprendi com uns alunos meus.

E Eles é que queriam assim?

P1 Disseram... um ano, no final do ano, eu fiz passar uns papelinhos para eles disserem o que é que tinham achado das aulas de Biologia e Geologia, e uma das coisas... estavam no 10º, nesse ano, portanto ainda iam ser meus no 11º ano, e uma das coisas que eles me disseram foi que ... era pena que não tivessem oportunidade de organizar a aula laboratorial com alguma antecedência, porque isso lhes permitiria preparar o trabalho, e inclusivamente preparar até o próprio relatório, no sentido de se prepararem para a fundamentação teórica, para a discussão, etc. e eu pensei e achei que eles tinham alguma razão, de facto.

E E então agora como é que fazes?

P1 Faço assim! Portanto aviso previamente...

E O que é que dizes? O que é que anuncias desse trabalho? Dizes o trabalho todo...

**17:30**

P1 Digo em que é que vai constar o trabalho e se há um protocolo impresso eu distribuo na véspera.

E Ah, pois...

P1 Para que eles possam preparar de facto a fundamentação teórica do trabalho, e eles podem... quando chegam à aula... bem alguns, alguns... eles sabem o que vão fazer.

E Mas estavas a dizer que nem todas as sextas fazes trabalho laboratorial, mas ... em termos de trabalho prático há outras... componentes não tem que ser só laboratorial.

P1 Sim há outros, eles fazem fichas de trabalho, fazem exercícios, porque... proveito as aulas de sexta-feira para isso.



E Falavas-me há pouco nos trabalhos de pesquisa, quando fazem os trabalhos de pesquisa como é que organizas?

P1 Hm ...

E É livre, orientas, se calhar não é sempre do mesmo modo?

P1 Eu tenho alguma dificuldade. Umás vezes é livre, outras vezes oriento dando os sítios para procurarem, ...umas vezes deixo-os fazerem em casa, outras vezes...<INT>

E Então depois quando eles trazem, desculpa interromper-te, eles trazem e o que é que fazem com isso?

P1 Levo para casa ... estabeleço alguns critérios...

E Para corrigir?

P1 Para corrigir.

E Portanto depois devolves... com feedback?

P1 Corrigido

E Corrigido com feedback....classificativo?

P Ah pois, classificativo.

E E nos relatórios?

P1 Também.

E Portanto manténs essa dinâmica sempre de eles fazem um trabalho prático, produzem um documento...+

P1 O documento é sempre avaliado... a menos que o documento seja só para estudo deles. Aí é corrigido na própria aula e tem uma dinâmica já diferente. Não é uma coisa assim tão rigorosa... pode ser feito nos mesmos moldes, pronto cada um faz o seu, para terem consciência das dificuldades que têm, mas depois a correção é feita de seguida, veem o que tiveram bem, o que tiveram mal e tal...

E Então em termos de trabalho práticos se quiséssemos enumerar, seriam essencialmente laboratoriais?

P1 Sim... hm

E E pesquisas?

P1 Sim...

E De papel e lápis?

**20:00**

P1 Sim, de papel e lápis... hm essencialmente. Porque trabalho experimentais... experimental propriamente dito, a nível de 10º e 11º ... hm...<faz sinal de negação com cabeça e braços>

E Pois, é menos comum. Então, e sintetizando um bocadinho, já tratámos vários temas...

P1 Ah, também fiz um debate e eles gostaram muito.

E E como é que organizaste?

P1 Olha em redondo <risos>

E Como é que eles se prepararam?

P1 Eles preparam-se porque também tiveram conhecimento, mas isso já não foi só na aula anterior, já foi...

E Sim, mas atribuíste papéis, ou foi...+

P1 Atribuí papéis. Mas atribuí papéis tipo, ... grupos, mas depois acabaram por eleger um porta-voz. [mais baixo] Aquilo era uma confusão. E então teve de ser um porta-voz a falar. O debate era sobre fixismo versus evolucionismo.

E Ah, sim!

P1 Foi a confusão geral, não é? E depois estava com uma folhinha na mão para ver se avaliava e aquilo foi uma confusão, a confusão... porque... <risos>

E Não teve componente escrita?

P1 Não teve componente escrita, não era mesmo só debate. Eles adoraram...

E Por que é que terão adorado?

P1 Ah, porque eles gostam muito destas coisas. Só que ... hm... sabes qual é a sensação que fica... e é por isso que eu não invisto mais neste tipo de actividades, é que depois quando eu vou... hm... por exemplo na aula seguinte fazer a síntese, eles lembram-se das coisas mais mirabolantes que se passaram durante o debate, mas não propriamente daquilo que eu gostaria que eles recordassem.

E Que era?

P1 Que era mais a parte... do conteúdo, pronto. Eles ainda se lembram de algumas coisas importantes, conseguem entender a importância do ponto de vista histórico, e tal mas isso...<INT>

E Olha, isso está-me a lembrar um outro tema que tinha aqui para conversar contigo, e já abordámos, que aparece recorrentemente nos programas e noutras orientações, e que é *O ensino de biologia secundário, neste caso de biologia, deve ser contextualizado*. Primeiro não sei se concordas com esta orientação, mas como é que lidas com ela?

22:30

P1 Contextualizado como?

E Contextualizado, referindo algumas sugestões é integrar a análise de casos reais...+

P1 Ah, sim já estou a perceber.

E Por exemplo as controvérsias históricas, reportando ao exemplo que deste. Ou seja considerando um ensino não contextualizado aquele que é...+

P1 Não chegar lá e despejar a matéria! <riso>

E Hm... talvez, sim.

P1 Concordo perfeitamente. Concordo, inteiramente. E isso sim, resulta, da minha experiência pessoal acho que resulta sempre.

E Que aspetos é que mobilizas para contextualizar?

P1 Olha... experiências da vida deles, situações concretas até da sociedade, que vêm a propósito.

E E como organizas a estratégia? Partes da situação... + <pausa> ou usas para mostrar a relevância dos conceitos...+

P1 Não, eu parto da situação. Não sei se estou a fazer bem ou mal?

E Não é essa a questão... <riso>

P1 Parto da situação, discutimos a situação... e depois parto daí para as pontas que me interessam para abordar os conteúdos.

E E com que intenção é que fazes isso?

P1 ... Olha...hm... hm

E Porque é que valorizas? Tu já me disseste que concordavas, com ar de quem dá realmente valor! Qual é mesmo a intenção educativa com que o fazes?

P1 Eu não tenho assim uma intenção consciente, se calhar. Mas o que eu tenho constatado nestes anos é que eles se envolvem mais na aprendizagem, sabes? Do que se nós chegarmos lá e ... porque queremos à fina força, de certa forma. Abordar um assunto qualquer.... hm ... eles sentem aquilo um bocado como... realmente isto é importante porque... está aqui, é nosso, mexeu, tem a ver connosco...

**25:00**

E Estavas a dizer que não tinhas pensado, mas muitas vezes agimos sem ter organizado bem as razões, mas no fundo as ações têm sempre alguma intencionalidade quando as fazemos. Bem há um outro aspeto do ensino da Biologia no secundário, e das recomendações, que é a questão da imagem da ciência. Portanto os alunos constroem uma imagem do que é a ciência, de como é que trabalham os cientistas...bem, mas não será só com base nas nossas aulas, será com base em tudo da vida deles. Mas

se calhar aquilo que nós fazemos também contribui de alguma maneira. Isso nas tuas práticas... é uma preocupação, ou não, como é que lidas com isso?

P1 Se calhar não lido. Nem sei se lido! Não é propriamente uma preocupação, não, não tenho assim muito essa preocupação. Mas agora que falas nisso até nem estou a fazer muita asneira...

E <riso>

P1 <riso> Sabes que muitas vezes nós fazemos as coisas se calhar por intuição... não sei...

E Nunca as organizámos nestas categorias, não é?

P1 Exatamente, não é muito consciente, mas se calhar até fazemos...

E Lembraste de algum episódio, concreto que achas que tenha contribuído para veicular alguma imagem de ciência, ou para corrigir alguma que tivesses achado que não estava muito correta?

P1 Há uma ideia que eles têm muitas vezes, que é aquela ideia de que... um cientista qualquer acordou iluminado, teve uma ideia transcendente e descobriu qualquer coisa. Eu penso que estas discussões históricas, o debate que tiveram, porque foram pesquisar coisas sobre Aristóteles, sobre Lineu, sobre... e portanto de certa forma eles perceberam que há ali um percurso, um caminho, que as coisas não surgem do nada, não é por geração espontânea, já que falamos de Aristóteles....hm e assim até ficam com uma imagem mais correta do que é a ciência, como a ciência se constrói, é um percurso que se vai fazendo, não sei...depois também aquela ideia de que a ciência não é qualquer coisa de acabado e de exato, não é?

**27:40**

E Hm, hm...

P1 Porque eles estudam certas teorias que já foram abandonadas, e hoje acreditamos noutras... e eu chamo sempre a atenção, que... por exemplo quando nós estamos a falar de Lamarck, eles riem-se muito, acham muito pateta, e nem é o pescoço das girafas, mas como é que as cobras deixaram de ter pernas, acham aquilo muito pateta, e riem-se muito. Mas eu procuro sempre chamar a atenção que se estão a esquecer que os netos deles também se podem rir das coisas que hoje eles estão a prender, porque isto é um progresso, não é? É um processo, sempre a aprender coisas novas e aquilo que hoje estava certo amanhã pode não estar...e eu também procuro, por exemplo quando nós fazemos atividades laboratoriais, quando não chegam aquilo que queriam chegar...

E Como é que eles sabem a que é que queriam chegar?

P1 Oh! Porque têm o protocolo, nós trabalhamos sempre com protocolo... e mais ou menos o protocolo orienta para determinado... e depois os manuais até têm o protocolo e depois a imagenzinha ao lado, eu estou-me a lembrar... estou a dar 11º ano este ano e começámos logo pela extração do DNA, é uma das

primeiras atividades que se fazem. Vem lá inclusive um esquema com uma proveta com aquilo que se vai obter. É claro que ficam aterrados quando por acaso...

E E como é que tu lidas quando por acaso eles não chegam ao que era previsto?

P1 Não chegam, colocam no relatório. E não chegam porquê. Quais foram as razões que acham por que não chegaram. Quando vejo que estão muito desanimados e querem tentar outra vez, pronto eles tentam outra vez.

E De qualquer modo os alunos têm a ideia de que há um resultado zero que devem alcançar.

**30:00**

P1 Ah, claro!

E Mas isso é uma imagem de ciência, que eles têm.

P1 Ó Alcina, os próprios manuais veiculam essa ideia ... eu dou-lhes sempre a ideia... fazem o relatório com a primeira versão do que fizeram, porque é assim que foi o resultado, também acontece... [não transcrito] porque é assim que também acontece num laboratório.

E Olha e um outro aspeto que surge em algumas recomendações e que é o seguinte; O ensino secundário de biologia deve ser articulado com o ensino de outras ciências. Isto significa o quê, em termos práticos?

P1 Pois, em termos práticos eu acho que não significa nada.

E <riso>

P Tu é que perguntaste. Eu estou a responder.

E E por que é que não significa nada?

P1 Olha... <pausa>. Eu já ouvi dizer que era porque os professores tinham dificuldade em se reunir para articular as coisas. Neste momento nós até temos departamentos, com os professores de BG e FQ reunidos no mesmo departamento. A situação continua a ser exatamente a mesma. Também me dou conta que os programas estão um bocadinho confusos, baralham um bocadinho este esquema, porque muitos assuntos que poderiam ser partilhados estão dados em anos diferentes nas diferentes disciplinas. Isto no fundo é um ciclo, as disciplinas são 10º e 11º e só há exame no fim do ciclo quer numa quer noutra. Mas sabes, Alcina, não é fácil, são pessoas diferentes, áreas disciplinares diferentes...

**32:30**

E Mas achas que faria falta?

P1 Olha, se queres a minha opinião pessoal, até gostaria em certas coisas que a professora de química fosse lá dar umas aulitas. Se calhar em certas partes da matéria seria interessante os alunos verem essa partilha de saberes!

E Achas que os miúdos têm essa consciência de que há interconecções...

P1 Não, não têm, eles têm o conhecimento completamente espartilhado. É tudo engavetado. Uma gaveta para cada coisa e eles têm tudo bem organizado na cabeça deles...

E E nunca te levantaram questões de outra disciplina na tua? Até questões da matemática!

P1 Eles têm tudo organizado...Mais! Vai mais longe: eles sabem o que hão de responder mesmo que o assunto seja abordado nas duas, eles sabem muito bem o que hão de responder ao professor de química e ao professor de Biologia. Portanto eles têm isso muito bem organizado.

E Portanto isso significa que em termos dos questionários escritos, testes, etc., eles respondem em função do que sabem que será a resposta que o professor espera, não é? Isso vai ao encontro do que dizias inicialmente, da preparação tendo em vista os exames.

P1 Eles têm consciência disso, eles também... se calhar, mesmo inconscientemente, se calhar subliminarmente transmitir ao aluno acabam por passar ao aluno a ideia de que a meta importante é aquela.

E Então significa que a avaliação escrita é orientada para o exame, também.

P1 Sim, sim. Aliás na minha Escola ... bom, não estamos a falar de relatórios, também são escritos, mas... esses não minimamente, porque nós... ainda que haja uma componente do exame relacionada com a atividade laboratorial, não vejo que seja necessária relação com o relatório para aprenderem a responder ao tipo de questões que eles elaboram.

**35:00**

Agora ... hh hh na parte de teste, teste clássico, essa preocupação é uma preocupação a nível de escola, porque inclusive, nós de certa forma a nível de departamento, porque a Matemática, a Biologia e a Física têm **exames nacionais**, têm **testes intermédios**, e de certa forma as pessoas já estão a ficar formatadas e até os testes que damos aos alunos já são naquele formato. Portanto há, de facto, uma formatação para o exame.

E Então e no 12º?

P1 Não completamente não, o 12º não, o 12º é um ano à parte. Depois que a Biologia se tornou uma disciplina opcional no 12º ano, o 12º ano passou a... eu trabalhei como tu sabes, no 12º ano antes e depois...<INT>

E Hh... sim, sim, sim, eu sei...

P1 ... e portanto noto, vivi, a diferença e... não tem comparação. A disciplina passou a ser uma disciplina à parte...

E E quais são as grandes finalidades de ensinar essa disciplina?

P1 Continua a ser a preparação para o ensino superior... e para a vida... e, se calhar mais para vida e menos para o ensino superior. Eu acho que ...<INT>

E Também quando os alunos escolhem a disciplina devem ter uma razão para a escolher...

P1 Obvio, já são alunos que à partida estão motivados para. Por duas razões: ou porque querem seguir um curso na área da saúde, ou porque gostam de Biologia. É meio caminho andado. Depois o programa é muito mais leve. Quando digo leve estou a falar em termos de tempo, de extensão, o programa é perfeitamente exequível, dá para fazer todas as atividades que o professor queira fazer...

E Sim, portanto ...?

### 37:30

P1 Logo isso dá um sossego muito grande, um descanso ao professor e acho que isso se transmite de imediato aos alunos. Aquilo de o professor não chegar lá... pronto nós vamos fazer e tal, vamos variar as estratégias, mas temos de ter algum cuidado com o tempo... no final do ano e... e próprio aluno já sabe, já sabe que vai ter um exame, e também de física, e agora saiu o calendário de exames e a pensar...

E Pois, pois...

P1 isto de facto é um peso, um peso em cima das pessoas... que no 12º ano saiu da Biologia, portanto a Biologia está solta no 12º ano... e aí... +

E Então aí vale a pena investir em quê?

P1 Olha eu o ano passado fiz um projeto muito engraçado no 12º ano, sobre a Ria de Aveiro...

E Portanto usaste a modalidade do trabalho de projeto.

P1 Sim em trabalho de projeto, eles adoraram, fizeram uma apresentação no museu, e tudo! Eu não podia... quer dizer, poder podia, mas se calhar ficaria sempre na dúvida quando chegasse ao exame se os bons resultados <riso>

E <riso>

P1 ... se estavam relacionados ou não com esse tipo de tarefa no 11º ano.

E Olha, ... estas questões estão todas relacionadas, pois várias vezes tu falaste de o professor estar condicionado pelo exame, ... e a qualidade do próprio ensino, ...ah, também se liga muitas vezes à preparação dos professores à qualidade do próprio ensino. O que é que pensas sobre isto?

P1 Depende do que é que tu entendes por preparação dos professores.

E Bem, eu gostava mesmo era de saber o que é que consideras preparação dos professores, no secundário mais concretamente...

P1 Se preparação dos professores é formação inicial, não tem nada a ver. Porque eu aprendi muito pouco na universidade, pensei que era por já ser velhota, mas tive há pouco contacto com estagiários, no final desta leva que entraram agora e a situação mantém-se a mesma. Portanto em termos de formação inicial não me parece que se ganhe muito. Depois ... ah...

**40:16**

E E como é que esse problema é ultrapassado?

P1 A formação contínua é importante se o professor estiver realmente... para aí virado. Ou seja, vamos lá ver: eu acho que há um problema e tem havido um problema nos últimos anos, que é quem é que vai para professor? Quem não entra noutros cursos. Eu acho que isso não é muito bom para a carreira do professor, porque... ah, porque a formação inicial não dá muito, é necessário que a pessoa tenha a noção que tem de investir que tem de se aplicar, não chega lá e não sabe fazer tudo.

E Então o que e que concretamente ajuda a preparar.

P1 Olha há uma coisa que ajuda muito, que é... hoje em dia diz-se área disciplinar.

E E isso é o quê?

P1 Que é o colaborar com os colegas, trabalhar com os colegas, partilhar as coisas, porque se aprende muito, assim. Mas partilhar não é chegar lá e levo isto, toma lá e aplicar. Não é conversar. Até posso aplicar e depois até chego lá e digo, olha não resultou nada na minha turma, pronto!

E Mas se calhar discutem porque é que foi...

P1 sim, tudo bem! Pronto. Eu acho que isso é muito importante. Depois também há ações de formação. Agora, também há que ver como é que os centros de formação estão a proporcionar essas formações...

E E como é que os professores...+

P1 E como é que os professores estão a seleccioná-las. Porque sabemos que muitas vezes são seleccionadas pela creditação, porque é preciso ter créditos, e não são seleccionadas pelo conteúdo da formação, não é?

E Olha, há pouco falavas das interações com os pares, não era, mas também há outros tipos de interações, por exemplo interações com investigadores, com a comunidade local... ainda há pouco falavas no envolvimento com o museu, não é... também projetos nacionais, projetos internacionais... Achas que estes aspetos também contribuem para a preparação dos professores e a qualidade do ensino?

**40:54**

P1 Contribui. Eu acho que sim. Agora há sempre uma coisa que eu acho. Isso pode contribuir, muito ou pouco ou nada...depende de... de a pessoa estar para lá virada. Eu posso fazer muita coisa, chegar ao fim



da minha carreira com um currículo excepcional... e não ter aprendido nada. E até posso, se calhar ter feito menos coisas mas ter aprendido muito com isso e ter-me valorizado muito, e ter mudado muito.

E Estás a colocar a ênfase na atitude do próprio professor e ...+

P1 Do professor reconhecer como lhe é importante não estar fechado... é assim, eu há tempos li umas coisas a esse respeito e é assim: há muito tempo, quando eu era aluna, a função do professor era solitária, porque vivia fechado na sua casa com os livros com que preparava as aulas e depois fechado na sua sala de aula. Eu penso que hoje as pessoas são, têm de ser exatamente opostas. Se o professor continua a ter este tipo de atitude não vai ganhar nada, não ganha nada em termos pessoais. Também é verdade que os meus professores faziam isso porque daí a 10 ou 20 anos continuavam a ensinar exatamente da mesma maneira que ensinavam no início.

E E agora mudam, já não ensinam da mesma maneira no princípio e no fim. Mas o que é que muda?

P1 Esperemos que não! Espero que não porque muda tudo, mudam os alunos, muda a escola, muda tudo... espero que os professores também mudem um bocadinho. Não é que mudem muito... porque cada um tem a sua personalidade, não é?

E Quando dizes mudam referes-te a quê, estratégias?

**45:10**

P1 Estou... e por tanto... eu mudei a maneira de estar nas aulas, eu quando comecei ... para já não fazia ideia nenhuma do que era dar aulas, aquilo foi mesmo... <INT>

E Mas todos temos algumas ideias do que é dar aulas, alguns modelos, pelo mesmo com base naquilo que vimos os nossos professores fazerem!

P1 Sim, mas...

E <riso>

P1 <pausa>... Não sei se nos valem às vezes de muito, mas pronto.

E Olha, se quisesses identificar as principais dificuldades que encontras para por em prática, por exemplo para contextualizar... para por em prática todos estes aspetos que falámos, o que é que consideras as principais dificuldades que tu sentes que tens de ultrapassar, ou que não consegues, mas que gostarias.

P1 Olha, a principal dificuldade que tenho neste momento, que é uma dificuldade que se tem vindo a instalar nos últimos anos, tem que ver com a ... ah.... Com os meus alunos, independentemente de ser a turma A, B, C... ah... aqui há 2 ou 3 anos atrás o tremor de Terra no Haiti ter-me-ia servido para discutir uma aulas inteira, hoje se calhar eu chegava lá com a notícia de jornal e eles diziam... ah, sim, realmente, e o Beira-Mar, já jogou?

**47:40**

Portanto eu noto que os alunos têm mais dificuldade em se interessar pelas coisas, de ano para ano. E noto-os, também com mais dificuldade de concentração, a nível de sala de aula. Não é concentração ter de estar ali tensos, ... não mesmo para discutir um tema qualquer. O tema apanha-os e rapidamente os desinteressa também. Há um tempo mais fugaz... e essa é uma dificuldade que eu estou a ter, é conseguir apanhá-los porque o tempo é cada vez mais curto... para mantê-los...

E Sintonizados?

P1 sintonizados. Mas mesmo para fazerem um trabalho, em que são eles que estão a trabalhar, a procurar alguma coisa, eles cansam-se rapidamente

E E isso terá a ver com?

P1 Eu acho que tem a ver com a sociedade atual, não tenho ainda uma explicação, se calhar até já há, mas eu...

E Se calhar então isso em termos da gestão das estratégias...

P1 Isto é que nós ainda ontem no trabalho partilhado estivemos a discutir.

E Entre colegas.

P1 Entre colegas, da minha área disciplinar, porque não sou só eu que nota, registo isso. As minhas colegas do 10º notaram que os alunos chegaram muito <pausa> o termo que elas usaram foi muito infantil para 10º ano, pelo que é muito difícil interessarem-se...

### 49:50

E Bem voltamos ao início da nossa conversa: as características do ensino secundário! Espera-se então que os alunos já tenham determinado perfil? Ou que o construam ao longo dos 3 anos?

P1 <encolhe ombros e sorri>

E Olha, há mais algum aspeto que tu queiras acrescentar, que aches pertinente? Se quiseres? <sorriso>

P1 Há um pormenor que há bocado não referi, tem que ver com a avaliação externa dos alunos, os exames. É que não é só para os alunos, é também para própria escola. Agora como tu sabes há aquela história dos rankings

E Ou das leituras que se fazem deles?

P1 Sim, ou da leitura que se faz deles e isso gera uma grande pressão nas pessoas do ensino secundário. Porque não há o mesmo tipo de preocupações ao nível do ensino básico.

E Então a imagem que se tem do ensino secundário é...+ <pausa interrogativa>, a imagem que a própria escola tem, e que a sociedade tem é...+ <pausa interrogativa>,... a finalidade do ensino secundário.

P1 É servir o acesso ao ensino superior, é!

E Olha XXXXXX eu <INT>

P1 Sabes que isso também tem a ver com a modo como o ensino secundário foi criado, porque ele já foi criado um bocado como Reino Protista, não é? Mete-se lá o que a gente não sabe se é animal ou planta ...criado na transição entre o ensino básico e o ensino superior, e agora está ali uma coisa de transição!

E Bem, nós estivemos sempre a falar, implicitamente, não o registámos, que estivemos sempre a centrar-nos na via prosseguimento de estudos, não é? Porque há outras vias...

P1 Sim, pois.

E Mas como estávamos a falar da Biologia,

P1 E eu só poderia falar de ensino regular que é o que eu tenho. Também há outros cursos profissionais com biologia...

E Sim, sim, mas nós também sabemos que nem todos os alunos que entram nesta área vão prosseguir estudos.

P1 Mas, sabes Alcina. Todos acabam por levar a mesma dose! Quer sigam para o ensino superior, quer não sigam...

### 52:30

E Então quando o professor pega num grupo parte sempre do princípio que é essa a meta.

P1 Pois parte. Embora possa... sei lá... a certa altura começar a ver que alguns não têm esse objetivo, porque não têm, pela sua maneira de estar, pelo modo como não se comprometem, etc., nós constatamos que eles não estão aí vocacionados para prosseguir estudos, mas ... às vezes vou um bocadinho mais devagar...hh, já tenho feito mais umas fichas para aqueles..., porque eles vão um bocadinho atrasados, mas normalmente são alunos que ...hh, hh...lá está o professor não tem tempo para estar a acompanhá-los na aula, porque não pode deixar os outros!

E Hm, hm, pois...

P1 Porque os outros também não se orientam sozinhos! Aqui há uns anos atrás, se os deixássemos eles eram capazes de se orientar sozinhos... durante algum tempo com trabalho para fazer. Hoje em dia é muito difícil, rapidamente eles deixam aquilo e partem para a conversa ou partem para outra coisa qualquer. E portanto para estar a acompanhar um grupo dentro da sala de aula é um bocado complicado. Então o que é que normalmente fazemos? Normalmente fazemos umas fichas, para eles em casa se habituarem a aplicar-se um pouco mais. Mas normalmente estes alunos não fazem trabalho de casa!

E Pois...

P1 Se eles não se aplicam em sala de aula, também não se aplicam em casa! Já estou quase como dizia uma colega minha agora há dias, o melhor é mandar os pais estudar <risos>!

E Bom, obrigada por esta agradável conversa, pelas tuas opiniões, e até uma próxima oportunidade. Voltaremos com certeza a falar. Muito obrigada.

P1 De nada.

**54:56**

## Professor entrevistado P2

*Entrevista realizada em 12 de Fevereiro de 2011*

**Transcrição do ficheiro áudio VN870100**

0:00

E Boa tarde, quero começar por agradecer a tua disponibilidade para conversares comigo

P2 Eu é que agradeço o convite <riso>

E A nossa conversa vai ser centrada, essencialmente, no ensino secundário da Biologia, tu tens muita experiência neste nível de lecionação, claro que alguns aspetos poderão ser um bocadinho transversais, mas o foco é mesmo o ensino secundário. E porque estou a centrar-me no ensino secundário da Biologia, eu gostava de te perguntar se tu achas que trabalhar no ensino secundário, lecionar, no ensino secundário tem características específicas. Ou seja, se é diferente ser professor de Biologia no ensino secundário é diferente de ser professor de Biologia no ensino básico?

P2 Eu acho que sim, porque os alunos que chegam já ao nível do ensino secundário já tiveram de fazer uma opção, e em termos vocacionais, de interesse, a nível dos conteúdos já é muito maior. Então em termos motivacionais, a motivação é catalisada no trabalho a esse nível. E por norma é dada continuidade ao nível do ensino eles acabam por estar mais trabalhados, libertando-nos de outras tarefas e preocupações. Dá para ter outros horizontes, experimentar outras situações de ensino...

E Mas isso por causa da motivação deles?

P2 Também e pelo nível cognitivo que está mais desenvolvido, afetivo, da relação com o próprio estudo, ...

E Entendes que é mais fácil o professor trabalhar com o secundário?

P2 Tem outro tipo de dificuldades. Mas para quem gosta de ensinar e particularmente ensinar Biologia... e dadas até as características do programa de Biologia acaba por ser mais fácil nessa perspetiva, porque estamos menos dispersos a desempenhar outras funções que são mais necessárias no ensino básico. Pelo menos em termos de satisfação, ... por mim acho que sou melhor professora no ensino secundário. Ainda que haja coisas a nível do unificado que também gosto. De os cativar, da motivação, de vê-los a desenvolver outras competências. São níveis diferentes, acho que tem a ver com... bem os alunos têm perfis diferentes, a todos os níveis e nós também temos que ser professores diferentes no unificado e no secundário.

2:38

E Olha, o que é que tu achas... o que é que vês como finalidades da formação que os alunos devem ter no secundário. Porque isso, mesmo que não esteja assim dito de forma explícita, nós temos sempre algum

pensamento. Portanto, se tivesses de explicar a alguém quais as finalidades do ensino secundário de Biologia o que é que realçavas?

P2 Essencialmente é capacitá-los para fazerem um percurso muito autónomo a nível universitário. E já ficarem de uma ideia mais aproximada do que é a ciência, que é uma coisa que eles não têm quando são pequeninos. E dar-lhes competências para perceberem o que é a ciência, como se faz ciência, como é que eles podem... e essa é uma preocupação que eu tenho, eles não vão muitas vezes seguir Biologia ou prosseguir estudos, mas é capacitá-los para uma intervenção no meio onde se encontram, eu acho que cada vez mais é preciso eles estarem atentos aquilo que se passa à sua volta, tomarem decisões, participarem, sei lá... também eleitorais, por exemplo, quando há projetos em cima da mesa para optarem, ou de intervenção nas suas próprias autarquias, eu acho que eles terem instrumentos para tomarem decisões fundamentadas e ouvirem os outros é o mais importante.

E Para a cidadania?

P2 Para a cidadania, exatamente, eu acho que é o mais importante.

E E gostaria de pegar nesse aspeto... que aspetos das práticas dos professores é que são adequados? Ou seja como é que se prepara para a cidadania?

P2 Olha, para já é preciso estar atento aquilo que se passa à nossa volta, e também é um bocadinho educá-los para estarem atentos aos meios de comunicação social, desde o jornal da Terra, a uma notícia do telejornal, a um programa de televisão, ...valorizar, mesmo que não venha naquela altura em que estamos a dar aquilo, sermos capazes de os envolver de forma a que possam fazer uma pesquisa mais fundamentada e depois deixar que sintam que são eles a tratar o assunto, a expor aos colegas e a resolver com os colegas. Eu acho que isso tem sido muito importante. Eles acabam por se aperceber que um conteúdo a nível programático tem tudo a ver com tudo aquilo que os rodeia. E depois é uma bola de neve que vai acabar por ter influência em outros temas, ou outras decisões, eu acho que isso é muito importante.

### 5:17

E Parece-me que a utilização desses contextos não é à margem de ensinar os conteúdos.

P2 Absolutamente. Eu acho que às vezes a dificuldade, enquanto professores, é estarmos atentos àquilo que se passa à nossa volta e também não estar muito preocupados só com um plano muito rigoroso, e uma planificação muito rigorosa, mas estar atento às vivências que são deles. E às motivações que partem deles. Eu acho que isso.

E Diz-me como é que fazes concretamente em termos de estratégia.

P2 Por norma há sempre um bocadinho do princípio da aula, até quando eles estão um bocadinho agitados, em que se fala daquilo que se viu ou não se viu. Coincide eu estar a preparar as aulas, pela noite dentro,

às vezes, e estar com a televisão ligada nos canais que gosto. E então às vezes uma notícia dessas que eles já viram em horários mais cedo, ou... são induzidos através do blog que também tenho, que os direciona para determinado tipo de canais ou programas, ou notícias que saem... e eles como sabem que eu valorizo e como ficam satisfeitos por mostrar um desempenho a nível das aulas acabam por contaminar-se <faz gesto de aspas>, então há sempre alguém que tem uma notícia sobre qualquer coisa.

E Desculpa, essa estratégia é mais para motivar, ilustrar ou para lecionar os conteúdos?

P2 Não... quer dizer... inicialmente quando comecei a fazer isto foi mais a nível de motivação. Comecei na altura com os pequenitos, pois na altura só estava com o básico. E aquilo resultava realmente bem! E depois deu para perceber que é importante explorar as relações com a tecnologia e o ambiente, porque não podemos ficar imunes a isso, visto que isso nos invade, não é, constantemente, em termos de noticiários. E depois acabou por ser... a catadupa de informação que surge exige que nós tratemos aqueles discursos que são diferentes dos orais, na aula com rigor. E obviamente temos que descodificar a mensagem que lá está, a terminologia... acaba por abranger

7:30

E Achas que é fácil fazer isso?

P2 É um desafio grande. Acho que se consegue... bem teria mais dificuldade em fazer isso na primeira vez que estivesse a lecionar um determinado nível. Porque quem faz os programas e os desenha tem uma perspetiva muito elevada da forma como se articulam os conceitos, fez provavelmente estudo da evolução vertical dos conceitos e portanto se nós não temos essas perceções temos de ter um tempo de leitura, de interpretação, de análise, essas coisas assim, para depois nos abstrairmos de determinadas linhas que são mais restritivas. Mas acho que é fácil, acho, é fácil e é sobretudo motivador, compensador e gera-se ali, como é que eu hei de dizer, uma retroação que acaba por ser positiva em termos de motivação

E Retroação... isso quer dizer que então os alunos depois também são o motor? É isso?

P2 Sim são. E acontecem coisas muito giras. Por exemplos a nível do 12º ano, como abrange muitas áreas, há sempre um ou outro que tem... estou a lembrar-me da unidade que tem a ver com a imunidade, há sempre pessoas que têm problemas autoimunes, problemas de cancro e há curiosidades em saber como é que aquilo se faz, diagnóstico e tratamento e acabam por investigar e é muito interessante.

E Tu há bocado falavas num outro aspeto que é também interessante e que aparece em vários documentos, como recomendação, nos programas, na literatura, ... no fundo o que estivemos a falar até agora aparece mencionado como a necessidade de ensinar Biologia de forma contextualizada. Uma outra, e que também já abordaste, também é uma recomendação que é a construção de uma imagem da ciência pelos alunos. Os alunos constroem uma dada determinada imagem de ciências não só a partir das nossas aulas, mas também com elas, e ... isso para ti é uma preocupação?

P2 Sim, penso que sim.

E E em termos das tuas práticas, concretamente, como fazes, ...planificas a pensar nesse aspeto?

**10:06**

P2 Eu tenho essa preocupação, muito embora haja aspetos ... que me é difícil chegar que é mais a parte que tem a ver com os métodos que os cientistas usam para fazer ciência, a parte prática experimental e investigativa que eu... hm

E <riso>

P2 ... que eu não domino como gostaria. Sinto falta da tal liberdade de me abstrair em relação aos exames. Uma coisa que é ótima é que ... por um lado o exame de Biologia do 12º ano não estar sujeito a exame nacional, porque muitas vezes os exames não correspondem em termos de exigência das competências que temos que avaliar e que são muito importantes e que se perde muito tempo para melhorar essas competências. Mas é um aspeto que tenho dificuldade em chegar ainda aquilo que eu acho que é o desejável que é ao nível de os fazer viver a vida do cientista em termos de metodologia, ... não tanto ao nível da planificação e da interpretação dos dispositivos experimentais, mais ao nível do desenho e da concretização e da avaliação que são coisas que demoram muito tempo.

E Estamos a falar de percursos investigativos?

P2 Mais, exatamente, porque acho que ao nível de área de projeto de poderia continuar... foi uma castração terem tirado a Área de projeto e que poderia ser um ótimo espaço para desenvolver... mas é a parte mais frágil das minhas práticas, efetivamente. Mas na outra parte sim. Por exemplo se há um determinado cientista que se destaca eles têm curiosidade, fazem investigação sobre a vida desse cientista.

E Achas importante eles saberem aspetos da sua vida...

P2 Acho que é muito importante, porque acabam por descobrir muitas curiosidades.

**12:00**

E Qual a tua intenção quando os incentivas a pesquisar a vida de cientistas?

P2 Olha... porque há aquela ideia de que são pessoas extraterrestres, não é? E afinal têm as suas fragilidades. E depois para eles também perceberem que há um trabalho de equipa, ...hm, eu já não me lembro qual foi o cientista, se foi Darwin, se foi Einstein, que disse que viu mais longe porque se pôs em cima de ombros de gigantes, ... e é bom que eles tenham essa noção que a ciência não se faz de picos de génios, mas é uma reconstrução, por vezes um percurso que tinha sido abandonado que foi retomado, e... e essa procura da identidade dos cientistas, contextos políticos, sociais e assim, permite saber porque é que há ideias que ficaram estagnadas, que dificuldades tiveram, estou-me a lembrar-me de Alfred Wegener que também o facto de ser alemão de ter... os alemães não terem naquela altura uma boa



reputação, também a língua, ... pronto essas coisas todas, eu acho que é importante eles terem essa noção.

E A estratégia então de pesquisarem sobre a vida dos cientistas?

P2 Vem nesse sentido, essa é a intenção... pois porque a outra parte, a dos conteúdos e dos conhecimentos, eu acho que eles têm essa percepção. Por exemplo, eu estou-me a lembrar, no 10º ano quando se dá a astronomia, a quantidade de informação que está a surgir... por exemplo a pesquisa sobre oxigénio noutros planetas, sei lá, as fontes hidrotermais, sei lá uma série de informações que eles têm, eles têm noção, já, dada a evolução da ciência, dada a forma como chega às nossas casas, que aquilo que muitas vezes se tem como modelos nos manuais que já estão completamente desatualizados, eles próprios se questionam já.

E Agora estavas a falar dos manuais. Quando há pouco falavas nas notícias, usar as notícias, usar os contextos ,... e é possível também usar os manuais?

P2 É complicado. Eu passei por duas situações. Uma é que eu construía os meus instrumentos de trabalho e depois tinha ralhetes das direções porque gastava muito dinheiro em fotocópias para os alunos... dos alunos nem tanto, nunca se queixaram muito. Depois passei uma situação que me reprimiu em termos de abandono dos manuais, que foi a situação caricata de uma escola em que todos os professores seguiam o manual e era habitual os alunos estarem à espera de saber logo até que página é calhava para os testes... que me deixava completamente fora de mim. Mas depois passei por uma fase também... enquanto mãe e saber quanto os pais pagam pelos manuais e portanto saber que aquilo tinha que ser utilizada. Então agora há uma gestão que tento ser o mais equilibrada possível e dependendo também das turmas e dos alunos e da capacidade de autonomia que eles têm de se organizar mais coisas de manuais ou menos, mandar para casa e discutir depois...

### 15:03

E Não é inconciliável, então?

P2 Não, não é, mas é difícil o equilíbrio. Porque eu tinha assim uma aversão a alguns deles... até porque chegava às escolas e já estavam escolhidos, e porque a escolha dos manuais se faz, como nós sabemos, de uma forma muito pouco criteriosa, também, não é?

E Eu sei que já falaste um pouquinho neste aspeto, mas eu gostava de poder voltar a falar um bocadinho mais. Uma outra recomendação que se encontra em programas, em currículos, na literatura...+, É a importância do Trabalho Prático para ensinar Biologia. O trabalho prático aqui num sentido abrangente, não é? O que é que tu achas?

P2 Eu acho que é fundamental. Acho que se eles não estiverem envolvidos, por muita capacidade que nós tenhamos para expor, a aprendizagem não se faz e é apenas aparente. Agora acho que não há... não temos ainda um trabalho de equipa nas escolas, e a nível ministerial, e das editoras que nos permitam

apoiar esse trabalho. Continua a ser feito um trabalho muito individual, muito fechado em nós próprios e cada pessoa de uma forma muito individual, em temos partilha de recursos que permitem esse apoio.

E Mas porque é que insistes em fazer trabalhos práticos? Qual é a intenção?

P2 Porque não vejo maneira de fazer de outra forma. Ia sentir-me a despejar conteúdos sem qualquer satisfação.

E Ah! Então é porque gostas mais!

P2 Não, é porque acho que só assim é que se aprende.

E Então o que é que se aprende num trabalho prático que não se aprende numa aula de exposição?

P2 Como eu comecei por dizer, os alunos podem ficar a perceber melhor como é que se faz ciência. Porque eles próprios passam por... Bem quando eu era aluna davam-nos um protocolo e nós seguíamos aquilo como uma receita. Como nunca fui boa a culinária, muitas vezes o que fazíamos era como apresentar a fotografia do bolo, retirado de uma revista, isto é copiar os resultados, os relatórios não tinham qualquer tipo de articulação, porque no grupo um fazia a introdução, outro fazia os resultados, outro fazia...

E Então como é que tu fazes com os teus alunos?

### 17:25

P2 Costumo fazer... em termos de unidade, se vejo que há atividades que podem ser laboratoriais, e vou falar nessas porque as outras não vejo que tenham qualquer tipo de dificuldade!

E Sim, a gente já vai às outras. Agora vamos então às laboratoriais.

P2 Muitas vezes eles têm... sei lá, eles têm que contextualizar.... Ao nível, nível da mitose, por exemplo, ou da fermentação, ao nível do 12º ano que tenho vindo a pensar sobre isso.... Eles vão ser levados a pensar e a fazer uma investigação sobre como é que é a produção de alimentos atuais e tradicionais, se há biotecnologia ou não, eles irão fazer essa investigação, e depois vamos recriar em termos de laboratório, e pensar como é que hoje se pode melhorar ou controlar a qualidade, uma vez que dantes isso nem se sabia...

E Então o que desencadeia trabalho <INT>

P2 Pode ser uma situação criada ou sugerida por eles, depende.

E Então o trabalho aparece para <INT>

P Para depois podermos seguir o estudo ... para responder às perguntas que estão inerentes ao programa e aos conteúdos em estudo para aquela unidade programática, não é?

E Então mas isso às vezes pode deitar por terra os protocolos dos manuais!

P2 E deita [por terra os manuais], a maior parte das vezes, porque eles não têm os equipamentos, os materiais, os tempos são diferentes <INT>

E Em termos da planificação dessas aulas, como é?

P2 Bem, eles têm de pesquisar ou analisar vários tipos de protocolos, para terem noção de que há várias possibilidades que existem. Estudá-los para saber por que é que se deve, em termos... que recursos tecnológicos estão a ser utilizados e porque, qual a finalidade dos equipamentos, para podem alterar, superar o que não têm... <INT>

E Mas, desculpa. Tu tens os miúdos na turma <INT>

P2 Sim.

E Eles trazem ideias assim... e qual é a sequência

P Primeiro há uma discussão alargada, por exemplo sobre os produtos alimentares, o iogurte. Sei lá, pode ser através de rótulos, o que comeram nesse dia. E depois saberem como se faz os iogurtes, há várias formas, umas caseiras, outras menos caseiras, para eles fazerem levantamento, por exemplo como é que as avós fazem nas iogurteiras e como é que se faz a nível a nível industrial. Depois vamos para o laboratório para eles fazerem o iogurte. E antes disso há uma investigação...

### 20:13

E Mas supervisionas ou não o plano do trabalho deles?

P2 Claro. Primeiro eles fazem essa pesquisa individualmente. Depois juntam-se em grupo. Farão o desenho em grupo. Depois faz-se um debate intergrupos, quais são os protocolos que terão mais... em que diferem, que dificuldades teriam na escola em concretizar aquelas atividades e depois irão fazer nos seus grupos de trabalho e farão e depois obtêm os resultados...

E ... então fazem o plano, executam, obtêm os resultado...+

P2 E discutem em termos se correu bem, se não correu, por exemplo em que é que poderiam ter melhorado no como o iogurte foi feito, se poderia ter demorado mais ou menos tempo...+

E E depois têm relatório?

P2 Normalmente não fazem tanto relatório, fazem Vê de Gowin porque me permite a mim, isto ao nível do 12º porque já tiveram alguns contactos com este tipo de instrumento. Mas para mim em termos de análise é mais concisa que não gosto muito de estar a ler as introduções e assim, e também porque facilita a análise comparativa dos trabalhos feitos e acho que isso é mais importante. No princípio achava muito difícil, mas acabei por, pronto, acabar por eliminar algumas coisas que achava mais supérfluas e não será um instrumento muito bom, mas é um instrumento que vale. E pronto e depois analisam os resultados.

E Olha, e diz-me uma coisa, os miúdos que trabalham contigo durante três anos <INT>

P2 Olha que isto do iogurte ainda não está muito bem pensado porque ainda não dei a unidade...+

E Sim, estarás a dizer em função de outras que já deste?

P2 Sim, exato.

E E quando te aparece um miúdo que teve um percurso noutra sítio, completamente diferente, não é nada disso de estudar as notícias que ontem deram na televisão, ou seja tem o seu manual, segue-o direitinho... de repente cai na tua sala de aula ...+

P2 Não é fácil. Já tenho tido alunos assim.

E E eles registem ou adaptam-se facilmente? Os outros têm algum papel?

P2 Tenho um aluno muito complicado. É um excelente aluno... à moda antiga, como nós costumamos dizer, muito avesso a uso de modelos, mas também problemas de saúde e portanto há um contexto familiar que o apoie que o torna resistente às mudanças. E é um aluno um bocadinho manipulador, que tem tido... e não é fácil de facto. Mas aos pouco ele tem caminhado, até porque a nível relacional também não é muito simples. É um desafio.

### 22:33

E Desculpa interromper-te.

P2 Não, diz.

E Estavas a falar a nível relaciona. Todo este tipo de suportes que tens estado a falar, as notícias, discutir, debater envolve competências <INT>

P2 Diversas e interação, também.

E Porque debates, apresentar o que se pesquisou...<INT>

P2 Exato, por acaso quando falas lembro-me mais deste porque é o único, um dos alunos mais resistentes que tenho tido até hoje e que tem feito o seu percurso com alguma dificuldade ainda que a nível de resultados dos tais testes que não avaliam se calhar todas as competências, mas por norma não tenho sentido resistência de alunos, e já não tenho esses alunos como referiste e, muito curiosamente, são aqueles alunos que às vezes que andam ali no 10, 11, 12 que dão o salto maior e que me surpreendem mais trazendo as notícias, porque aquilo diz-lhes alguma coisa! Portanto não tenho essa noção, de haver alunos ... o único aluno que vi logo a fotografia dele é só esse, o resto não! Pronto e até se passa, por exemplo e não estamos só a falar a nível de modelos, eu por acaso até gosto e enquanto, bem nós professoremos somos como os cientistas acabamos de transportar para a forma como ensinamos os nossos próprios interesses. Eu como sempre gostei muito de pintura e de escultura e assim, às vezes as mãos trabalham já o ar para fazer o modelo a 3 dimensões para explicar as coisas mais difíceis. E ao

longo do tempo, olha, tenho construído assim alguns modelos para lhes ir ensinando, e tornar mais fácil. E aquilo que me dá um gozo desgraçado é vê-los a fazerem eles os modelos e a trazerem para as aulas, mesmo sabendo que aquilo não é um trabalho que os vai premiar em termos quantitativos na nota, vai de uma forma indireta, porque eles aprenderam muito mais ao fazerem. Mas é engraçado como eles me trazem os modelos, com as suas limitações, como os meus também terão, não é? Mas são alunos que não são alunos brilhantes no sentido académico.

E Bem, olha, isto era uma delícia ficarmos a falar sobre isto, não era.

P2 Pois eu se calhar estou sempre a desviar-me para isto, não é?

**24:58**

E Não, não estás, estás até dentro do nosso propósito que era falarmos sobre a forma como organizamos as aulas e como levamos os alunos a aprender, portanto é exatamente este o assunto. Eu tenho uma última recomendação que gostaria de analisar contigo. Vou ler, está bem? Os processos de ensino e de aprendizagem devem ocorrer centrados nos alunos e nas suas características. O que é que te parece?

P2 Eu concordo. Porque, apesar de ser muito difícil, porque cada aluno é diferente, tem percursos diferentes, tem potenciais diferentes. Mas acho que quando se está a dar a aula nós devemos ter noção de que estamos a falar não para uma massa, mas para indivíduos, para pequenos, para diversos indivíduos, tantos quantos temos na aula, mais aquele que está a lecionar que também é importante, porque também se modifica durante a interação.

E E como fazes para os conhecer, para saberes como são diferentes?

P2 Olha que dá-me muito trabalho! E às vezes acaba por ser...<INT>

E Mas o que é que vais fazendo para os conheceres?

P2 Bem, uma coisas que acho que é importante é perceber-los como pessoas e perco algum tempo a fazer alguns outros inquéritos, para além daqueles que são feitos pela ficha biográfica, para sabermos mais coisas. Tenho às vezes usado algumas perguntas do PISA, aquele que tem perguntas sobre literacia científica, entendes, que acabam por ser importantes para aquilo que há bocadinho falávamos, o que é que o pai valoriza, a mãe valoriza, em termos de notícias da parte da ciência, e isso dá-me algumas ideias sobre o contexto familiar e tipo de ambiente que cada um deles tem. E depois é estar um bocado atenta. E quando estou a corrigir os testes, além das cotações fazer anotações, ficando com informações sobre algumas evoluções, algumas coisas que são repetitivas e que eles podem melhorar... e depois dar esse feedback é que é muito importante e, enfim estar atenta.

E Então, assim, partindo com a preocupação que vou ensinar centrada neles, tens um conteúdo para dar, que estratégia é que é mais adequada?

**27:30**

P2 Primeiro perceber um bocado quais são as vivências deles em relação àquilo, e as ideias, no fundo fazer uma avaliação diagnóstica, que aliás eles gostam muito... depois às vezes apercebem-se que aquilo tem um nome que é avaliação diagnóstica, e é fazer um levantamento, não tento por aluno, mas por grupo, porque eles acabam por se lembrar em conjunto daquilo que já aprenderam. Mas pode passar por estratégias muito diversas. Uma que eu prefiro e que gosto muito e que insisto mais é a nível da construção de um mapa de conceitos no quadro, participada. E eles até a julgam como um jogo, ir acrescentando um termo. Primeiro dou-lhes algum tempo para fazerem uma lista de termos, individualmente e eu passo, vejo quantos conseguiram, e aí logo surge algum despique para ver quem tem mais ou menos, depois é irem ao quadro e juntarem um, depois outro colega.... Às vezes atribuem-se pontos com brincadeira à mistura para ver quantos pontos conseguiram reunir, pronto, e a nível de avaliação diagnóstica é assim. Depois aquela conversa inicial que é a contextualização, o facto de eles trazerem as suas vivências é importante porque acabam, com a conversa que têm de denunciar algumas falhas, ou alguns conhecimentos, ou algumas concepções alternativas que depois se são trabalhadas não durante aquela aula, mas durante toda a unidade, quando é possível. Ah, e quando eu também não me esqueço! Porque o registo é muito difícil fazer-se, o registo de tudo isto e refletir-se sobre isto tudo. Quando a minha escola era longe eu fazia o percurso a refletir...

E Em termos da dinâmica da sala de aula. [... não transcrito] Quais são, nas a que tu usas, porque usarás muitas com certeza, mas quais são aqueles que achas mais válidas?

P2 Em termos da organização dos alunos?

E Em termos de interação: falam entre si, falam contigo,...

P2 Bem, depende muito da organização que temos estipulada na escola. É complicado estar a mudar a disposição das salas, mas muitas vezes tem mesmo que se mudar, não é, quando são atividades de grupo, pois organizo em grupo, quando são aulas normais... porque não é o facto de eu estar à frente que a aula passa a ser, como hei de dizer, unidirecional! Bem eles trocam sempre opiniões entre eles.

### 30:20

E Trocam porque te fogem <INT>

P2 Não, não, porque eu incentivo... normalmente há uma organização mais rígida quando há a distribuição da tarefa, quando eu digo quanto tempo é que têm para fazer a tarefa, aí é vertical, mas depois há uma interação que não é caótica, nem é... porque se for também há necessidade de eu intervir, mas apesar da distribuição da sala, da sala ser predominantemente em grupos de dois, eu acho que eles têm noção que podem conversar.

E Mas isso porque não gostas de te impor ou porque...

P2 Não, porque valorizo, exatamente! ... <risos>

E <risos>

P2 Aliás, acho, fico desnorteadinha quando... bem porque também há alunos que vão para a sala de aula, ainda no secundário, e por isso é que eu digo que às vezes temos de partir pedra durante muito tempo, que acham que estar na aula é a única coisa que lhes cabe fazer, ser assistente! E isso é a única altura em que eu tenho problemas em termos disciplinares com os alunos é nessa altura, porque eles não entendem... por isso é tão importante em termos de conselho de turma da escola, porque... é triste um aluno julgar que o que tem que fazer na sala de aula é entrar e estar ali. Mas de resto não, por isso é que já nem valorizo a distribuição dos alunos na sala de aula. Bem se é pô-los em U para um debate...

E E fazes esses debates...+

P2 Faço [debates] na altura em que se presta. Não fiz um que gostava de ter feito, sobre o lamarkismo e o darwinismo, que eu acho que era giro.

E Mas o que é que achas que ganhas com um debate? Não seria melhor explicares tu?

P2 Pois... <riso> não tinha piada nenhuma, mas pronto, podia. Acho que é muito engraçado, porque primeiro eles entusiasmam-se muito. Têm os modelos na televisão que ....

E E eles aprendem, assim, ou ficarão só entusiasmados?

P2 Eu acho que é a forma que eles aprendem melhor. É, eu acho. Mas é muito interessante vê-los a argumentar. Depois às vezes eu troco-lhes as voltas. Porque à partida são distribuídos de forma numérica e de quem defende uma posição e de quem é que defende outra e quem é que está a moderar. E eles têm de fazer um trabalho para poderem confrontar os que lhe são opositores, não é? Depois, às vezes, troco-lhes as voltas, alguns deles passam a estar no outro lado e isso é muito engraçado. Além de me divertir ver como eles têm de ter uma grande elasticidade de pensamento e uma capacidade argumentativa muito grande, acabo assim por ver até que ponto desenvolvem as competências que são desejadas.

E Em termos da tua intenção, a principal, será lúdica?

P2 Não, claro que não! Eu acho piada porque ... ai estou-me agora a esquecer do nome de um matemático, ui... que é um pedagogo importante, ...

E Internacional?

P2 Não, não é português, costuma ir à televisão...

E Nuno Crato?

P2 Isso, Nuno Crato. Ele está um bocadinho contra a parte lúdica, porque ... às vezes tem razão porque nalguns casos hipervaloriza-se a parte lúdica do ensino. Mas para mim, não é bem assim, porque nós só

nos divertimos quando estamos a gostar mesmo das coisas e é nessa diversão que eu gosto de os ver, quando se divertem a aprender. Não é o divertimento em si... não sei se me fiz entender

E Sim, completamente. Queria falar contigo sobre mais um aspeto. Que também aparece muitas vezes na comunicação social e no discurso do Professor Nuno Crato, que é A preparação dos professores é um aspeto fundamental para a qualidade do ensino secundário. Isto será pacífico. Na tua perspetiva, o que é que tu achas que será mais válido para essa preparação? E podemos incluir desde a formação académica até à preparação das aulas. Que aspetos é que tu achas como sendo efetivamente válido, o que é que tu mais valorizas?

P2 Olha, nós costumamos valorizar aquilo que não temos ou que desconhecemos, ...

E Pois, pois, mas faz um esforço por valorizar também o que tens e o conheces <risos>

P2 <risos> Ok. Eu já estava só a pensar no que eu queria e não tenho tanto.

**35:00**

E Portanto, a preparação dos professores é fundamental para a qualidade do ensino, estamos de acordo. Eu perguntava-te que aspetos é que valorizas?

P2 Claro a preparação científica. Para o nível investigativo é a principal e a primeira.

E Investigativa como?

P2 Investigando ao longo da vida, sempre, acho...<INT>

E Mas estás a falar no investigar como sendo o ter vontade de continuar a aprender, ou refere-te a entrar em projetos de investigação educacional, por exemplo

P2 Eu acho que o importante era entrarmos em investigação educacional, pelo menos participarmos de alguma forma nessa investigação, ou atualizarmo-nos, para chegar até nós o produto dessa investigação, que não chega...+ Também não chega e também nós às vezes não a procuramos. Estamos tão saturados que às vezes o tempo que temos mais livre, que coincide com as semanas de férias, acaba por ser pouco para tudo o que temos fazer a nível investigativo. Depois a nível da construção e elaboração de materiais, que é muito importante, tanto em grupo de docentes, não só de uma área, mas de áreas afins, da química, da física...<INT>

E Costumas trabalhar desse modo?

P2 Gostava de o fazer, ainda que o faça quando estou em contexto de formação onde isso é feito, ou quando temos a sorte de manter contactos com colegas de outras escolas que gostam de trocar materiais ou refletir sobre eles. Eu acho que a avaliação [de desempenho que está a ser pensada] foi castradora a esse nível. O pior da avaliação foi as pessoas começarem a fechar-se e a não mostrar o seu trabalho, o que é de lamentar. Portanto a construção de instrumentos. Depois há um período muito



importante e que nós praticamente não temos, que é a reflexão das práticas...+ fazer reconstrução dos instrumentos que utilizamos, que é fundamental e que dada a continuidade pedagógica só passamos a usar esses instrumentos passados 3 anos e é um muito tempo, porque muitas vezes o registo não é feito perde-se um bocadinho o que tinha sido a aplicação dos instrumentos. E depois falta aquilo que é ... que é ao nível da contextualização, acho que tanto agora... os professores deveriam ter formação ao nível da exploração de uma determinada área, de contextos... ah, por exemplo, estou-me a lembrar da Biologia e Geologia, até serem abordadas de forma articulada até... em formação com as universidades... ou fazer visitas de estudo com especialistas, a nível de conhecimento, para depois estarmos mais à vontade para irmos para o campo com os alunos. Porque é incomportável nós fazermos esse trabalho sério de investigação ao mesmo tempo que temos 3 níveis de ensino, 3 cargos, não é sério exigir de nós o que não podemos dar pela limitação de tempo.

**38:18**

E Estavas a falar de um aspeto que também é uma recomendação curricular, que é a importância de articular o ensino da Biologia com o ensino de outras ciências.

P2 É importante, é. Por exemplo ao nível das práticas experimentais, e manipulação de equipamentos, há coisas que vamos fazendo ao longo da vida e ... [parte não transcrita relativa a uma experiência de formação de funcionários] ... se os processos e equipamentos e regras de segurança fossem trabalhados ao nível horizontal com a química eles aprenderiam coisas que nós não sabemos e vice-versa e iríamos por...<INT>

E Desculpa, dizes sempre se fosse trabalhado, significa dizeres que isso não é feito?

P2 Sim, muitas vezes não é.

E Mas consegues algumas coisas, ao nível de articular a Biologia <INT>

P2 Eu, pessoalmente, ou com outros colegas?

E Com outra disciplina, não sei a que nível o consegues fazer, individualmente ou com outros colegas?

P2 Com outros colegas dificilmente se consegue fazer, mas posso ir buscar contributos, sozinha, sim. Infelizmente. Também não critico <INT>

E Sim, sim, o meu interesse é saber como resolves essa questão.

P2 Resolvo investigando e depois pondo essas aprendizagens ao serviço do que estou a planificar, ou a preparar para os alunos. Mas é porque fiz esse percurso, senão não conseguia. E podia fazê-lo se houvesse tempo para os profissionais de um de um determinado grupo disciplinar se juntar a outro. Mas gastar tempo com reuniões que não levam a nada, que não têm consequências práticas, a justificar coisas, perdemos mais tempo a justificar o insucesso de uma turma do que a debater estratégias para o

superar, porque é isso que se valoriza nos relatórios de avaliação das Escolas. Pronto a mentalidade é difícil de mudar.

40:42

E Olha, há mais algum aspeto que queiras acrescentar?

P2 Sim, por acaso há um.

E Então diz! Sim...

P2 ... <risos> Uma coisa que acho que não está a ser feita e é uma pena, que traria sucesso até a nível da práticas a nível das ciências, é não haver um fio condutor desde a pré até ao secundário, em termos de ensino de ciências. A nível quer dos conteúdos, quer das metodologias, quer das práticas. Pedem-se competências aos meninos do 8º ano, não do 5º ano, que se voltam a pedir no 8ºano, um disparate, quando nessa altura deveriam estar a explorar o meio, a aprender a utilizar instrumentos, a medir... e depois chegamos ao 10ºano e temos de trabalhar essas competências todas que não foram trabalhadas...

E Ou terão sido trabalhadas e não foram desenvolvidas...+

P2 Ou isso, pois, não sei.

E Alguma coisa correu mal, portanto.

P2 Ao nível da articulação dos programas não está... acho que mesmo que nós sejamos capazes de desenhar projetos para os mais pequenos acho que equipas com psicólogos, professores do ensino básico, do secundário, de uma forma articulada deveriam contribuir para o desenho vertical de programas de forma mais articulada e coerente, que traria melhores resultados a nível do sucesso dos nossos alunos.

E Bem, então...<INT>

P2 Ainda quero dizer outra coisa. Obrigada por este bocadinho porque permitiu refletir sobre coisas que às vezes não há tempo e que era bom que nós tivéssemos, ainda que informalmente, quer nas escolas, quer noutros ambientes, possibilidade de falarmos sobre estas coisas.

E Eu é que agradeço estes momentos tão interessantes, porque realmente tu és uma lufada de otimismo. Quais são as coisas que identificas como mais limitadoras para por em prática todas esses aspetos que tu falaste, não é, porque enfrentas, de certeza...<INT>

P2 Bem, para já em termos da diversidade de assuntos a tratar. Acho que ninguém consegue ser boa a preparar tanta coisa com tantos conteúdos, com tantos níveis, com tantas competências a desenvolver, tanto no domínio das aulas, como da direção de turma, na direção de instalações e ... é muita coisa. E não há tempo. E depois faz-se tudo à pressa, e...

E Então a limitação é falta de tempo e de companhia para refletir.

**43:30**

P2 Sim, sim. E a partilha de experiências com sucesso educativo, que eu acho que era muito importante. Porque se formos à internet arranjar um teste de uma disciplina qualquer aparecem-te lá montes. De qualidade discutível, mas aparecem. Mas se quisermos outro tipo de instrumentos de trabalho e mais difíceis porque as pessoas ainda não estão...não valorizam, ou ainda estão a estudar... e essa partilha era importante. Maus manuais existem, manuais bons e instrumentos encontram-se, mas... hh

E Bem, mas os manuais não são uma limitação para ti, pois não?

P2 Não, não.

E É um instrumento que existe e resolves como usar. E a tua escola dá-te condições para podes todas essas ideias em prática?

P2 Não tenho tido razão de queixa. Porque também sou um pouco reivindicativa... ou se calhar sou otimista <risos>, não... mas eu como sou diretora de instalações fiz um levantamento do que precisávamos... e só consegui 12 microscópios, porque os nossos estavam um desgraça.

E Então equipamentos materiais?

P2 Exatamente, e espaço, e reagentes, porque sem eles também não se fazem boas práticas, não é, portanto um pouco a esse nível. Mas acho que vou superando.

E Olha XXXXXX terminámos, gostei muito destes momentos, muito obrigada pela colaboração.

P2 Também gostei muito e bom trabalho.

E Espero poder voltar a contar contigo numa próxima vez.

P2 Está bem. Obrigada.

**45:57**

## **Professor entrevistado P3**

**Entrevista realizada em 16 de Fevereiro de 2011**

### ***Transcrição do ficheiro áudio VN870101***

**0:00**

E Boa tarde, quero começar por te agradecer a disponibilidade para participares comigo nesta conversa que vai ser centrada no ensino secundário de Biologia, no qual tu tens grande experiência de lecionação. E começava já por te perguntar se em tua opinião há alguma particularidade, alguma especificidade em trabalhar no ensino secundário, ou seja se lecionar Biologia no ensino secundário se é diferente de lecionar no básico?

P3 Penso que há diferenças.

E E quais é que salientavas?

P3 Podemos aprofundar mais os conteúdos e eles ao compreenderem também ficam mais motivados para querer aprender mais determinados fenómenos e determinadas coisas e a parte prática também permite aos alunos executar muito mais trabalhos e diversificarmos mais as estratégias. No 3º ciclo é só aula uma vez por semana, quase não dá para abordarmos, ou para pedirmos muitos trabalhos extra aos alunos. É muito limitado.

E E em termos das finalidades... por exemplo se tivesses que explicar a alguém que lecionavas Biologia no ensino secundário e quisesse salientar quais as finalidades dessa formação secundária, para os jovens, o que é que salientavas?

P3 Fornecer-lhes a literacia necessária. Por exemplo compreenderem esta questão da construção da marina aqui na Barra, ou a construção de mais um esporão, que isso, bem só estou a dar exemplos da Geologia... se de facto é importante, ou não é importante, consequências, consequências positivas e consequências negativas e eles poderem também de alguma forma participar neste processo e poderem decidir, mas para isso têm de ter as informações científicas que lhes permita ter essa opinião... hh, em determinados temas.

E E em termos da preparação dos professores, para lecionarem no ensino secundário. Pensas que tem que requisitos diferentes do que prepararem-se para lecionar no ensino básico.

P3 Sim, espera-se que os professores a nível científico, também, tenham aprofundado mais determinados conteúdos e também a nível das estratégias também é possível que tenham uma preparação diferente. Embora para o 3º ciclo também é importante saberem diversificar estratégias e também levarem os alunos a realizarem uma série de trabalhos. Eu acho que é mesmo mais ao nível da preparação científica. Mesmo ao nível do saber. Saber fazer também é importante ao nível do 3º ciclo, não é?

**2:57**

E E assim em termos da preparação dos professores, e quando digo preparação refiro-me desde a dimensão académica até ao preparar as aulas, portanto numa perspetiva abrangente, que iniciativas é que tu achas que são mais válidas, que tu mais valorizas?

P3 É a formação contínua na nossa área. Nós já fizemos a licenciatura há alguns anos. Em termos da Biologia os conhecimentos estão sempre em constante atualização. Só andarmos a pesquisar na net não é suficiente, só mesmo com ações de formação contínua na nossa área para podermos atualizar os conhecimentos científicos e didáticos. Acho é a formação contínua mesmo, na nossa área.

E Agora falando concretamente das aulas. Há pouco falavas das estratégias, há várias recomendações nos programas ou currículos, em recomendações internacionais há recomendações comuns, por exemplo A realização de trabalhos práticos é fundamental para o ensino secundário de Biologia. Qual é a tua opinião?

P3 Eu penso que sim. Quer para motivar os alunos, quer para desenvolver uma série de competências ao nível do saber-fazer. E até para ajudar o saber.

E Pois, isso em termos da intenção com que os fazes, não é, e concretamente quais é que mais valorizas?

P3 No ensino prático?

E Sim...

P3 Há várias atividades que faço. Desde laboratoriais, experimentais que faço muito poucas, porque muitas vezes não temos muito tempo para os preparar e não temos muito material. Mas às vezes também os ponho, ainda agora vou... são eles que vão elaborar um dos protocolos, só ficou definido o problema, e agora são eles que têm de elaborar para chegar lá. Mas aí trabalho menos, porque tenho menos preparação nessa área e nem sempre se presta. Mas trabalhos laboratoriais, depois também fazemos trabalhos de grupo, desde analisarmos questões problema, fazemos mapas de conceitos...

**5:11**

E Insistes várias vezes nas questões - problema, quer para trabalhos laboratoriais quer para outros trabalhos práticos, porque é que dás relevância a esse aspeto particular da estratégia?

P3 Questões-problema relacionados com a nossa região, que é para os motivar a eles próprios se sentirem envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Eles próprios com os conhecimentos que vão adquirindo vão sentindo que conseguem começar a responder a algumas questões colocadas e compreender melhor o que é que se passa aqui à volta.

E Ora, se eu percebi, em termos da organização da estratégia... por exemplo, os alunos vão fazer um trabalho prático... o propósito para o ir fazer parte de...

P3 Parte sempre de uma questão problema, claro. Por vezes é mais demonstrativo, quando não temos tanto tempo de elaborar, mas geralmente parte de uma questão-problema. Eles depois vão ter que encontrar resposta, com o trabalho laboratorial e também com mais alguma pesquisa que façam.

E Então eles fazem o trabalho que está no manual...

P3 Às vezes está no manual, outras vezes são eles que a partir da questão-problema vão pensar como é que podem responder, com a nossa ajuda, mas há vezes em que eles próprios conseguem, depois executa-se o procedimento e no final discutem-se os resultados e chega-se a algumas conclusões e depois logo se vê, e depois parte-se daí para aprofundar mais a componente teórica.

E Como é que achas que os alunos reagem.

P3 Eles sentem-se envolvidos, sim, e gostam.

E E pensas que eles aprendem com os trabalhos práticos ou é mesmo mais assim para ficarem motivados.

P3 Na maioria dos casos e na maioria dos alunos, eu penso que eles aprendem bastante e eles próprios ao terem que fazer uma fundamentação teórica tem que ler e fazer síntese... <INT>

E Desculpa falaste em fazerem fundamentação teórica...+

P3 Para o relatório. Para poderem fazer o relatório e para darem resposta a algumas das questões que lhes poderemos colocar. Eu acho que na maioria dos casos que funciona bem.

E E achas que eles reconhecem que aprendem com essas atividades?

P3 Eu acho que aprendem e acho que reconhecem que sim <riso>. Porque só com aulas teóricas ou expositivas... bem eles agora têm particularidades, é que não conseguem estar muito tempo a ouvir alguém, enquanto se forem eles próprios a tentar dar resposta às questões que lhes colocamos estão envolvidos, estão a aprender, conseguem compreender os conceitos de uma forma melhor.

### 7:43

E Uma outra recomendação é a seguinte, o ensino secundário de Biologia deve ser contextualizado.

P3 Para mim contextualizado significa que deve estar relacionado com os problemas, relacionado com a área onde o aluno vive, pois essas são questões onde eles próprios vão ter interesse em saber dar resposta, em compreender o que se passa onde vivem.

E Portanto essa mobilização que fazes é mais no sentido de os motivar? Ou tens outras intenções...+

P3 Serve para motivar, mas também que eles de facto compreendam o que se passa á sua volta, mas que tenham os conhecimentos necessários para poderem opinar sobre algumas das questões que surgem à sua volta.

E Sim, então era o que me dizias no início, quando falavas em literacia.

P3 Pois exatamente.

E Então quando mobilizas esses casos, na prática como é que fazes. Introduzes as questões no fim, para ilustrar os conceitos estudados ou pelo contrário, no início... como é que fazes? Bom, se calhar não é sempre da mesma maneira?

P3 Pois não é sempre da mesma maneira.

E Então se não é sempre da mesma maneira, qual é a maneira que achas que resulta melhor?

P3 Normalmente o que eu faço que resulta melhor é lançar uma questão-problema, depois conversamos, estou a usar muitas vezes o plural porque este ano trabalho com mais 2 colegas e fazemos igual, mas também em anos anteriores tenho trabalhado com outras pessoas e seguido a mesma linha, sobretudo nos últimos anos, pois dantes não trabalhava assim. Então fazemos nós uma pesquisa na net, sobre textos, notícias aqui sobre esta região, de preferência situações recentes, que eles tenham ouvido falar há pouco tempo. Depois partimos de uma questão-problema, conversamos com eles, vemos a consciência que têm sobre o assunto, depois passamos à análise da notícia ou desses textos, e depois partimos para estudar conteúdos da disciplina, mas sempre relacionados com o caso apresentado inicialmente. Também tentamos que as questões de cariz mais prático, como o trabalho de grupo, ou o mapa de conceitos, que eles constroem, estejam enquadrados nessa questão.

**10:20**

E Portanto o contexto escolhido mantém-se ao longo de toda sequência?

P3 Sim daquela unidade.

E Falaste-me já em mobilizar notícias, situações que conheçam que ocorrem aqui... mais alguma outra forma?

P3 Essencialmente essas, sim. Agora que ando a dar geologia... andamos a pesquisar questões sobre como se terá formado aqui a Gafanha da Nazaré.

**10:47 - interrupção da entrevista e suspensão da gravação**

#### **Transcrição do ficheiro áudio VN870102**

**0:09**

P3 Agora estou na geologia, mas estamos a ver qual o risco geológico aqui na Gafanha da Nazaré, acabámos a ocupação antrópica, andamos a ver como é que se formou... para eles perceberem como é que isto se formou para depois chegarmos à conclusão que é necessário conhecermos as rochas que aqui existem, propriedades das rochas e assim partimos para o estudo das rochas...

E Pronto, mas esta arquitetura que me estás a dar para a geologia

P3 Também se mantém a metodologia para a Biologia. Bem às vezes não, quando tenho pouco tempo, mas quase, quase sempre, se tiver mais tempo planifico atempadamente e com esta sequência.

E Olha, mas então estavas acentuar que tens pouco tempo essa é uma dificuldades?

P3 Pois, neste momento passamos muitas horas na escola, e então quem tem cargos passa a vida em reuniões, há semanas em que é Conselho Pedagógico, é... enfim isto não interessa para esta conversa, mas, bem... e depois reunião de departamento e reunião de grupo e reunião de diretores de turma...

E E o uso deste tipo de estratégia <INT>

P3 Precisa de muito mais tempo, claro. Pois é preciso pesquisarmos, pois não vamos a um manual simplesmente buscar uma ficha de trabalho, é necessário uma pesquisa prévia, encontrar notícias, pensar em questões que suscitem algum interesse nos alunos e que de alguma forma os conduza àquilo que nós queremos que eles aprendam.

E Então acrescenta muito mais trabalho ao professor, é isso?

P3 Exatamente. Perdemos muito tempo, bem não é a questão de perdermos porque os alunos também acabam por ter melhores resultados e acabam por estar envolvidos na disciplina e de facto acabam fazer aprendizagens com significado, mas é necessário termos bastante tempo para fazermos isso.

E Essa é a única dificuldade deste tipo de abordagens ou achas que há outras? Que os professores têm outras dificuldades para além destas?

P3 Também o que me custou inicialmente entrar, embora eu tenha feito sempre muitas atividades práticas, mas estavam mais desgarradas, agora procuro que tenham uma linha, que tenham continuidade, um fio condutor. Mas isso depende das ações de formação que a pessoa vai fazendo e o que vai vendo que é necessário mudar na nossa prática. Portanto fazer as coisas mais integradas numa mesma questão-problema, neste momento procuro que sejam assim, agora isto exige muito mais tempo.

E E será apenas necessário dar mais tempo aos professores para fazem isto?

### 2:40

P3 E formação académica é preciso andarmos a estudar, a ler...

E E como é que articulas esta forma de ensinar com os manuais?

P3 Normalmente faço um guião de trabalho. Desde a questão-problema, às notícias, as várias atividades para eles fazerem e algumas dessas atividades é irem exatamente ao manual para pesquisarem os conceitos para fazerem o mapa de conceitos, ou fazem as atividades que o manual sugere na página tal...

E Portanto consegues integrar as duas coisas. É isso?

P3 Sim, sim!



E E o que pensas da importância do ensino da Biologia ser articulado com o de outras disciplinas científicas?

P3 No ensino secundário, de facto, não tenho feito essa interdisciplinaridade com outras disciplinas, ou porque acabo por não trabalhar com os professores que ensinam as outras disciplinas, mas penso que seria interessante.

E Em que medida?

P3 No 3º ciclo ainda agora por acaso estou a trabalhar, com a professora de EV que está a fazer um trabalho sobre fósseis e conchas e nós nas CN estamos a complementar.

E E que mais-valias é que poderiam advir dessas parcerias no ensino secundário?

P3 Pois até me estou a lembrar que na Biologia quando abordamos determinados processos químicos era bom haver uma maior interdisciplinaridade com a disciplina de Físico-químicas, não era.

E E então como é que resolves quando sentes essa necessidade?

P3 Trabalhando em conjunto com os colegas, mas para isso era preciso haver horas semanais para reunirmos, que não temos, é muito difícil.

E Os alunos colocam questões de fronteira entre essas duas disciplinas, por exemplos?

P3 Por vezes colocam. Quando sei responder, tento. Quando de certa forma também tenho medo de não explicar da forma adequada ou até cometer algum erro científico, porque embora perceba as coisas e tente estudar, tenho medo de estar a comentar alguma incorreção, digo-lhes para eles colocarem a questão à professora de físico-química. Porque nós na Biologia temos de abordar conceitos que também são da área da química.

### 5:03

E Muitos mesmo. E por exemplo no 12º ano o estudo da hereditariedade leva-nos até à fronteira com a matemática, para o cálculo de probabilidades...

P3 Também era interessante haver interdisciplinaridade. Mas, e por mim falo, a nível do ensino secundário não tenho trabalhado com professores de outras disciplinas. No 3º ciclo sim, já tenho, até com as colegas de físico-química em anos anteriores. Este ano coma de EVT que nos pediu colaboração e agora estamos a fazer um guião em conjunto, uma coisa gira, mas no secundário não, não tenho feito.

E Um outro aspeto, que muitas vezes é a imagem que os alunos têm da ciência e do conhecimento científico. É evidente que não é só nas nossas aulas que eles constroem a imagem que têm da ciência, mas as nossas aulas também dão algum contributo. Este é um aspeto que inclui intencionalmente na preparação das aulas? Ou não valorizas?

P3 O que eu penso sobre a ideia que eles têm acerca da ciência?

E Mais de trabalhar para que as aulas possam contribuir para formar uma determinada de ciência.

P3 Pois, nós também a respeito de alguns temas, procuro que percebam o processo de construção do conhecimento científico. Até, então na elaboração de um protocolo, por exemplo para estudarmos uma determinada questão, e também às vezes em análises de textos, para que percebam que a ciência está sempre em reformulação e para que percebam que novos conhecimentos estão sempre a aparecer e por vezes vêm inviabilizar tudo aquilo que se pensava até então, não é? Ou seja, a Biologia não é uma ciência exata, não é exata mas está num processo contínuo de construção e de mudança. Que eles próprios percebam isto também é importante.

E Mas é importante porquê? Se estão a aprender Biologia por que é que é importante perceberem que esses conhecimentos podem deixar de ser considerados os mais corretos no futuro?

P3 Para eles próprios sentirem que devem sempre atualizar os seus conhecimentos. Para perceberem que os conhecimentos surgem para dar resposta a algo que vai surgindo e esse é um processo contínuo de construção.

### 7:30

E Achas que esse aspeto é trabalhado nas aulas intencionalmente ou é mais tacitamente, ao nível do ensino secundário?

P3 Mesmo nos próprios manuais há alturas em que há aspetos da história da ciência para eles entenderem que a ciência está em constante evolução. Nesse sentido é intencional, nós usamos e por isso acabamos por, intencionalmente, abordar que eles construam essa imagem da ciência. Outras vezes também o fazemos intencionalmente ao adotarmos determinadas estratégias. Até quando surgem resultados que ninguém estava à espera e que agora vamos ter de ... enfim.

E Referes-te aos trabalhos práticos, não e?

P3 Pois.

E Então e quando os resultados não são os que estavam à espera eles ...+

P3 Depois vamos tentar explicar o que é que aconteceu, tentar perceber o que é que aconteceu. Porque há sempre uma explicação científica, não é?

E Uma outra recomendação diz-nos o seguinte, O ensino e a aprendizagem devem ser centrados nos alunos e nas suas características. O que é que isto significa para ti?

P3 Bem isso diz-nos que devem ser os alunos a construir o seu conhecimento e a desenvolverem tarefas onde tenham um papel ativo, não é <risos>

E Sim esse é o significado, e depois assim na prática?

P3 Na prática é usarmos determinadas estratégias. Por exemplo irem eles ao manual e fazerem um levantamento de conceitos para depois serem eles a construir o mapa de conceitos, é darmos determinadas atividades que eles vão ter de responder e não um mero ensino expositivo, e apoiarmos os alunos de uma forma mais individual na sala de aula, mas isso é complicado. Sobretudo quando as turmas são grandes, é quase impossível.

E E as dinâmicas de trabalho que estabelececes na sala de aula...+ ... hh não sei interações entre os alunos, ou não, interações aluno-professor. O que te parece que é mais, bem provavelmente utilizas todas as formas <INT>

### 9:55

P3 Bem, para ser sincera, às vezes, durante... bem se tinha planeado para 1 ou 2 aulas abordar um determinado tema e entretanto foi necessário mais e acabámos por nos exceder, então na atividade seguinte sou assim mais expositiva, introduzo eu os conceitos e faço a correção ao nível da turma. Quando temos tempo promovo trabalhos de grupo e discussões intergrupo, um apresenta, o outro vai dizendo se concorda, e se concorda porquê...

E E nessas dinâmicas entre eles... bem nem todos os professores pensam que essas interações entre os alunos servem para aprender.

P3 Sim, mas no final está garantida uma síntese que sirva para clarificar alguma coisa.

E Pensas que eles aprendem, assim, em grupo, em contacto uns cm os outros, claro quando funciona, porque sei que nem sempre funciona de todo.

P3 Pois, estou a pensar na turma que tenho agora que umas vezes funciona outras vezes não, de qualquer modo eu faço sempre uma síntese dos aspetos mais importantes.

E E nos debates, também me falavas há pouco...

P3 Às vezes também fazemos debates, sim. Não faço muito, poderiam ser mais. Mas às vezes promovo debates sobre determinadas questões, em que eles preparam e confrontam .

E E o que é que o debate propriamente acrescenta à formação dos alunos?

P3 Ajuda-os, de certa forma, a pensar naquilo que eles querem expor, e aprendem a saber argumentar as suas ideias e fundamentá-las, de modo a que os outros percebam o que eles querem e a posição que estão a defender.

E Esse tipo de estratégia também te permite avaliá-los?

P3 Pois, normalmente faço uma grelhazinha para observação, mas ultimamente não o tenho feito, e por vezes, também, não o faço sempre, há uma grelha de autoavaliação, para que eles também se

autoavaliam. Depende, depende, às vezes do tempo que tenho para planificar e abordar de terminados temas.

E Pois, pois.

P3 Sempre que possível há uma grelhazinha de heteroavaliação e de autoavaliação e eu também registo.

E E quanto aos trabalhos práticos, também servem para avaliar os alunos?

P3 Sim, faço grelha de observação de aulas e eles fazem os relatórios.

E Estando a falar de avaliação, há pouquinho falavas em utilizar estratégias que mobilizavam contextos, quando chegas à avaliação formal, testes, voltas a recorrer a contextos para...<INT>

### 12:33

P3 Pois, sempre que possível, nós aqui na escola fazemos teste escrito da componente prática, sempre que possível vou relembrar os assuntos que foram abordados na componente prática, no saber fazer. Embora também mobilizando sempre o saber, os aspetos teóricos e aí vamos novamente mobilizar as questões que foram levantadas, que dizem respeito à região. Nos testes mais teóricos, tentamos construir indo um bocadinho ao encontro dos testes intermédios e ao exame, nos mesmos modelos. Ou usando testes anteriores ou nós procurarmos também textos interessantes e tentarmos mais ou menos construir de acordo com essa provas.

E Olha XXXXXX, há mais algum aspeto que te pareça pertinente referires, neste objetivo de conversarmos um bocadinho sobre as práticas de ensinós secundário, lembraste de algum aspeto que queiras destacar?

P3 Pois é reforçar que todos nós necessitávamos de termos mais tempo e mais formação para articularmos melhor o que estamos a fazer.

E Articularmos com...+

P3 Com os outros pares pedagógicos e mesmo começarmos a mudar e a fazer coisas mais inovadoras. Às vezes sentimo-nos um bocadinho perdidos em termos pouco tempo para pensarmos nós em tudo.

E Para fazer estas tais coisas inovadoras, que iniciativas é que achas que poderiam trazer-te ajuda, alguma inovação, para além de trabalharmos com os colegas, não é?

P3 Termos mais tempo nos horários para trabalharmos com os colegas da própria escola.

E Imaginando que já tinhas esse tempo, para trabalhar com colegas, lembrar-te-ias de mais algum aspeto?

P3 Fazermos formação continua. Para termos atualização do que está a ser discutido ao nível do ensino das ciências e saber-se o que se está a fazer e termos algumas diretrizes sobre a melhor forma de depois podermos definir estratégias.

E E quanto a dificuldades, queres acrescentar mais alguma para além das que já referiste?

P3 Não termos o material necessário, não termos tempo para preparar materiais de forma mais inovadora, mesmo para colocar os alunos a pesquisar sobre um tema ou sobre uma questão-problema, nós previamente temos que o ter feito, para depois podermos de alguma forma ajudar e responder às perguntas que vão colocando. E isso exige bastante tempo é bem mais fácil seguir o manual. Portanto é o tempo e mais material disponível nas escolas. As escolas estão muito mal equipadas.

E Olha ... eu não tenho mais questão nenhuma. Agradeço a tua disponibilidade e espero numa próxima oportunidade poder voltar a contar com a tua colaboração. Obrigada.

P3 Obrigada.

15:45

## Professor entrevistado P4

*Entrevista realizada em 17 de Fevereiro de 2011*

### Transcrição do ficheiro áudio VN870108

0:00

E Boa tarde, XXXXXX, quero-te agradecer a disponibilidade para estar aqui a conversar, hoje, e a nossa conversa vai ser centrada, essencialmente, no ensino secundário. Se possível no ensino secundário de Biologia, embora a fronteira nas nossas práticas não exista. Na sequência desta introdução queria começar por te perguntar quais são as especificidades do teu trabalho no ensino secundário, ou seja em que medida é, ou não diferente, daquele que desenvolves no ensino básico.

P4 Por um lado... e eu sobretudo este ano tenho o EB e o ES, a grande diferença que eu noto é o número de horas que nós temos em termos semanais, que faz toda a diferença, não é...+ Enquanto no EB tenho só 90 por semana e tenho que restringir as minhas estratégias a 90 por semana, no ES tenho 2 de 90 e um de 135 onde a turma está desdobrada. O que me leva a que eu reestruture as práticas não sobre tudo para dar conceitos teóricos, mas sobretudo conceitos teóricos totalmente integrados na componente prática, que não tem de ser nos tempos de 135, os blocos de 90 leva perfeitamente tempo para fazer essa componente prática. E portanto essa é uma das grandes diferenças. Que é os tempos semanais de lecionação permitem-nos ser extremamente criativos, pensar em estratégias que nos possam ajudar a ... hh a abordar as temáticas que queremos lecionar e, sobretudo, a dar sentido às temáticas através da incorporação do trabalho prático no ensino das ciências. Para além disso os alunos já têm outro desenvolvimento psíquico, o que os leva, o que nos leva a nós enquanto professores a podermos pensar em desafios permanentes para colocar aos alunos.

2:32

Por exemplo as notícias que passam diariamente nos meios de comunicação, já há tempo para chamarmos a atenção dos alunos, efetivamente essas são as grandes diferenças que nos permitem pensar num ensino secundário pensando em preparar os alunos para o acesso ao ensino superior, por um lado. Mas também em formá-los como cidadãos, que sejam cidadãos mais críticos, mais interventivos, quando veem as notícias que passam diariamente nos meios de comunicação social. Dá-nos mais tempo, digamos assim.

E E pensas que seria pertinente, ou não, os professores terem uma especialização e estarem vocacionados só para lecionar no ES?

P4 Olha, eu em concreto já tive vários anos em que só dava ensino secundário e, atualmente estou a dar EB e ES e sinto que faz-me muito bem ser professora do EB. Noto que agora sou muito mais exigente. Noto que já penso em preparar estes alunos capazes de estarem à altura de um programa, que é um desafio,

do ES. Eu acho que o ser professora do ES e professora do EB, faz-nos ser professoras que querem que os alunos do EB cheguem ao ES muito bem preparados, e então torna-nos mais exigentes em termos do EB.

E Então, em termos do sistema educativo, achas uma vantagem lecionar os dois níveis, é isso?

P4 Eu acho vantajoso, sem dúvida, em termos de articulação, de estratégias ... e ao mesmo tempo permite começar mais cedo a desenvolver competências que são importantes que estejam desenvolvidas ao chegar ao 10º ano de escolaridade.

E E se pensarmos agora na perspetiva dos jovens, da formação dos jovens.

P4 Sim, hm, hm...

E Se tivesses que enumerar as finalidades do ensino secundário, por exemplo se tivesses que explicar a alguém que não soubesse, quais as finalidades que vês na preparação secundária dos jovens, o que salientavas?

#### 4:55

P4 As grandes finalidades do ensino da Biologia, em concreto, é fazer com que os alunos desenvolvam competências, para que sejam capazes de serem críticos perante as notícias que veem nos meios de comunicação social. Serem críticos nas próprias pesquisas que fazem na internet, por exemplo, saberem, ao mesmo tempo, perante uma determinada temática saberem analisa-la perante diferentes perspetivas e serem críticos, não irem apenas pela opinião consensual que todos acham. Eu acho que essas são algumas das grandes finalidades. É claro que uma grande finalidade é dar aos alunos... permitir que desenvolvam as competências básicas que lhes permitam ser cidadãos integrados na sociedade, capazes de ler um livro científico, capazes de lerem o jornal, no jornal terem vontade de ver a parte da ciência e gostarem da ciência, gostarem das notícias que são divulgadas dia-a-dia, penso que passa por aí.

E E essas ideias que tens, que defendes, de certeza que determinam as opções práticas que depois fazes, não é?

P4 Sem dúvida.

E Sem dúvida nenhuma. Uma das recomendações que muitas vezes encontramos refere-se à importância de contextualizar o ensino, neste caso secundário, neste caso da Biologia. Podia-te perguntar o que pensas sobre isto. Mas parece-me que o teu discurso já revela que esse é um aspeto que valorizas. Mas concretamente, por que é que valorizas a contextualização das aprendizagens? Ou seja quais são as intenções educativas que tens?

P4 A contextualização é importante porque vai permitir, imediatamente motivar o aluno. A motivação é fundamental, para que o aluno encontre uma razão de ser para as aprendizagens de um dado conteúdo. Por isso se eu fizer uma contextualização que vá ao encontro das notícias que vêm na comunicação social, acho que é fundamental. Na semana passada saiu uma notícia, ...eu estava a falar em fecundação

in vitro, clonagem, etc., e saiu o termo bebês medicamento “olhem tínhamos falado em bebê proveta e agora temos um novo conceito”... e explorei nesse novo conceito as questões éticas desse novo conceito: até onde é que deve ir a ciência na produção de bebês medicamento. E os alunos ficaram logo atentos. Inclusivamente, eles quase todos os dias, quando início as aulas, vêm logo ter comigo, “Oh professora viu aquela notícia?”, vão-me trazendo eles próprios notícias, pois eu sinto que a contextualização que faço nas minhas práticas, permite dar sentido, motivar e, ao mesmo tempo, encontrar um fio condutor para a execução de um conjunto de atividades práticas que podem vir a ser realizadas no âmbito da exploração de uma temática.

### 7:32

E Portanto, falas no uso da contextualização, eventualmente para iniciar, para motivar, mas estavas a subentender que <INT>

P4 Como fio condutor, sim.

E Então permanece ao longo de... <INT>

P4 Sim, permanece ao longo... para os próprios alunos encontrarem... como fio condutor e como fundamentação, como procura de fundamentação para a aprendizagem.

E E também utilizas atividades contextualizadas para recolher dados para avaliar os alunos? Ou são processos separados e quando passa à parte da avaliação... <INT>

P4 Não, não! A avaliação está integrada. Eu tento nas minhas práticas letivas diversificar ao máximo as estratégias. E para cada estratégia utilizo instrumentos de avaliação que são específicos e que têm de ser usados no contexto da leção, portanto a avaliação não é só no final, um teste de avaliação. Também existe o teste, mas ao longo da leção há um grande número de estratégias...

E E essa opção de contextualizar o ensino levanta-te dificuldades específicas? Bem, podes considerar que já te levanta dificuldades, por o fazeres há muito tempo, mas quando tens, por exemplo, que iniciar outros colegas, ou acompanhar outros colegas sentes que eles têm dificuldades? Nesse sentido perguntava-te quais são as dificuldades que sentes para os ajudar a entrar nesta forma de ensinar?

### 10:05

P4 Como estavas a referir, na verdade eu já não sinto essa dificuldade, porque já há um longo percurso profissional que me permite ter formação e experiência nessa área. E sinto-me segura para implementar quer estratégias diversificadas de leção, quer instrumentos de leção mais diversificados. Só que na escola onde estou este ano na verdade tentamos trabalhar em conjunto. Tenho tido colegas com quem ... bem tentamos planificar em conjunto, tentamos pensar em estratégias, pensar em instrumentos de avaliação... E na verdade é muito difícil. É difícil porque estar a implementar as estratégias quer os instrumentos, acho que acima de tudo é preciso acreditar. Acreditar no que estamos a fazer e, ao mesmo



tempo é preciso que esse acreditar vá ao encontro que nós pensamos e da formação que nós temos. E muitos professores não têm a formação que eu tenho. Bom, eles vão-se deixando levar, aos pouco, mas já tenho reparado... vão se deixando levar mas com muita insegurança, com muito medo de sair daqueles padrões tradicionais de um relatório, em vez de ... uma apresentação oral em que o aluno apresente...+ E eu vou disponibilizando as grelhas que vou construindo para avaliar, mas... Por exemplo, já tenho reparado, se num ano em que eu já não esteja nessas equipas se alguma coisa mudou. E já tenho visto que muito pouco coisa muda. Vão outra vez para os relatórios, vão para os padrões mais tradicionais, para a sequência do manual e pouco mais. Agora na verdade o que também faz com que esses professores tenham mesmo que fazer atividades práticas ou instrumentos que as permitam avaliar são os tais 30% obrigatórios que estão definidos. Mas têm muita dificuldade em sair do tradicional e eu penso que isso tem a ver muito com a falta de formação. Falta-lhes a componente da didática, pronto. Até podem ter muita formação científica, mas ao nível da didática não têm e não tendo não se sentem seguros, têm medo de sair daquele fio condutor.

**13:15**

E Referes várias vezes os trabalhos práticos. Que importância é que lhe atribuis?

P4 Eles são extremamente importantes ao nível do ensino das ciências em termos gerais e concretamente da Biologia e da Geologia são extremamente importantes para ajudar os alunos a desenvolver as competências que nunca conseguiríamos com uma aula tradicional que estaríamos ali a expor conteúdo. E por isso acredito que é através do trabalho prático que conseguimos que os alunos desenvolvam as competências que são, que estão explicitadas a nível dos programas. E ao mesmo tempo acredito também na necessidade de diversificar ao máximo o trabalho prático, e não fazer apenas laboratorial, ou... <INT>

E Mas porquê?

P4 Porque cada tipo de trabalho prático tem as suas especificidades e permite desenvolver as competências que são específicas...

E Bem, mas se tivesses de fazer o exercício de convencer algum colega sobre, ... em que medida um trabalho prático permite desenvolver competências que uma metodologia expositiva não permitiria, o que é que salientavas?

P4 Salientando a importância do trabalho prático?

E Bem, porque é que te faço esta pergunta. Sabes que muitas vezes os trabalhos práticos são entendidos apenas como estratégias de motivação, de ilustração, e não me parece que esta seja a perspetiva que tens estado a desenvolver. Por isso quando falas em desenvolver competências com atividades práticas, a que é que te referes especificamente?

P4 Sim, hm... sim

### 15:03

E Porque, o que tem vindo a acontecer em muitas escolas, e se calhar isso tem dificultado um bocadinho ... aquela ideia de que basta fazer uma a atividade de laboratório, não se põe a questão do como fazer, o objetivo é fazer, e pronto está feito, não importa em que formato. E na verdade não é indiferente desenvolver um trabalho prático a pensar que vou desenvolver competências específicas, ou vou fazer um trabalho prático para ilustrar, ou só para cumprir a ida ao laboratório. São coisas bem diferentes. Portanto é nesse sentido que se quisesse salientar uma competência, ou duas, que consideres que é com o trabalho prático que melhor se desenvolve, qual, ou quais salientavas?

P4 Permite dar sentido à aprendizagem dos conteúdos, permite concretizar conteúdos conceituais e integrá-los em conteúdos procedimentais e conteúdos atitudinais, permite desenvolver o espírito de organização das ideias, de operacionalização de conceitos que foram adquiridos, dando um sentido prático a esses próprios contextos. Um sentido prático e uma própria contextualização. Permite desenvolver destrezas manuais. Permite desenvolver destrezas de observação, de espírito crítico. Isso só se consegue se estivermos a analisar resultados que não correspondem àquilo que estávamos à espera. Isso só conseguimos se colocarmos os alunos em confronto com essas situações. Permite desenvolver, também, por exemplo o espírito de trabalho de grupo. Porque o trabalho prático, muitas vezes, tem de estar associado a estratégias que envolvam os alunos em trabalho colaborativo, em trabalhos de grupo. Permite, nesse aspeto, nesse sentido, que os alunos saibam ouvir a opinião dos colegas, saibam ouvir, sejam críticos perante a opinião dos colegas e saibam aceitar também a diversidade das opiniões e identificar um possível percurso para a execução do trabalho prático.

### 17:30

E Essas ideias, que apresentaste, implicam uma organização muito particular do próprio trabalho prático. Por que, por exemplo disseste: “os resultados que podem não ser os esperados”. Ora há formas de organizar os trabalhos práticos que permitem prevenir essa ocorrência, não havendo possibilidade haver desvios aos resultados. Ora isso faz-me pensar que quando tu organizas trabalhos práticos, por exemplo laboratoriais, não usas, ... digamos, caminhos fechados... <riso> Bom, então, XXXXXX, dá-me um exemplo de como organizas um caso concreto de <INT>

P4 Falaste em trabalho laboratorial. Considero que trabalho laboratorial é extremamente importante, mas ao mesmo tempo considero que se for usado de forma sistemática leva a rotinas e não ao desenvolvimento de muitas competências, poderá ser seguir apenas uma receita. E isso eu não sou... <riso> ... bem, faço o trabalho laboratorial, mas vou mais além. Nas atividades práticas onde posso usar o trabalho laboratorial acabo por fazer muitas vezes a metodologia do trabalho experimental: onde definimos uma questão problema e essa questão problema é comum à turma todo, depois divido a turma em grupos e cada grupo vai procurar um subproblema que ajude a procurar respostas para o

problema geral. Por exemplo em concreto, quando a nível da Biologia do 10º ano, fatores que influenciem a...

E Fotossíntese?

P4 Fotossíntese, ou ... gemulação.

E De leveduras.

P A fermentação, a fermentação. A gemulação é no 11º ano. A fermentação... então por exemplo que fatores influenciam a fermentação das leveduras. Então tenho um grupo a estudar a temperatura, outro grupo estuda o pH, outro grupo estuda o meio nutritivo... outros grupos... até os deixo estudar a luz no processo...+

E Claro!

P4 Alguns podem considerar que a luz influencia e deixo-os estudar a luz.

E Nesse caso deixas aos alunos a escolha da variável em estudo.

P4 Exatamente, deixo ao critério e depois, no final, o que é que se faz? Cada grupo segue o seu percurso, procura respostas, procura selecionar o material, o procedimento que lhe permita responder à sua subquestão e depois, no final, têm que apresentar à turma os seus resultados. E os resultados apresentados vão ajudar a responder à questão problema orientadora de toda a turma, de toda esta atividade e, ao mesmo tempo, vão também permitir que os alunos, dos outros grupos, da turma, do conjunto, vejam que há diferentes formas, até a nível não só do material, a nível do procedimento, a nível da análise e da discussão dos resultados.

### 20:36

E E por isso.

P4 E por isso permite uma maior abertura dos próprios alunos para a diferença dos resultados que podem ser obtidos por diferentes processos de execução.

E Olha XXXXXX e quando há um aluno que aparece a meio do ano vindo de outra turma ou escola com outras formas de trabalhar, mais tradicionais, como é que pensas que ele reage? E como é que o adaptas a nesta tua forma de ensinar?

P4 Nunca me aconteceu uma situação dessas. Felizmente tenho tido a sorte de os ter desde o início do ano. Mas vou responder de outra forma. Já tenho tido alunos repetentes...+

E Sim.

P4 Ok. Desde o início do ano repetentes, em que sistematicamente estão a dizer "o ano passado não era assim, não fazíamos assim", mas ao mesmo tempo compara mas rapidamente esquece as comparações, porque entram no espírito e não mais faz comparações. Ganha um sentido diferente. Também estou a

lembrar uma aluna que foi minha o ano passado e que reprovou, no contexto geral das disciplinas, e está a ter a disciplina com outra professora e às vezes vai ter comigo e diz “ai professora, o ano passado não era nada assim, era tão diferente, era tão melhor” e até diminuí significativamente os resultados dos testes, porque isto acaba até por condicionar a motivação dos alunos.

E Bem, para trabalhar desta forma, como há pouco dizias, é preciso acreditar, mas não é só acreditar é ver os alunos a acompanhar esta forma... <INT>

### 22:37

P4 Sim, e trazê-los connosco. Saber que... hm, se nós soubermos ajudar os alunos, é importante quando implementamos estratégias práticas diversificadas, ajudar os alunos a chegarem onde nós queremos. [parte não transcrita relativa a descrição de uma metodologia de geologia]

E o que é que eles tinham que fazer...+ tinham que dar uma aula de 90 sobre o tema, que tinha que ter um documento em *Powerpoint*, tinha que ter atividades práticas diversificadas, tinham que fazer um poster científico para apresentar num congresso onde eles vão agora em Abril, ali à Universidade de Coimbra, e tinham que ter maquetas que evidenciassem a era deles. Para além disso tinha que ter um ambiente na sala que nos levasse para era que estavam a retratar. Ah! E tinham que fazer uma coisa que nunca fizeram na vida. Um plano de aula. Onde tinham que colocar as estratégias e os objetivos dessas estratégias. Claro que se os abandonasse, se passasse o tempo sentada na minha secretária os trabalhos não ficavam com a qualidade que tiveram. Foi preciso trabalhar com eles. Mostrei até planos de aula meus... então o nível da qualidade aumentou muito. Isto quero eu dizer que não basta o professor fazer atividade prática, ele tem de estar envolvido com os alunos nessa atividade, dando questões que orientem, que estimulam, que façam pensar, e não tenha uma atitude passiva perante o trabalho prático que está a implementar. Fiz-me entender?

### 25:08

E Completamente. <riso> Nas tuas descrições tenho reparado que ... hm parece incontornável a realização de trabalho em grupo, debate intergrupo, apresentar, ouvir, comentar. Esta dinâmica, chamemos-lhe assim, parece que está enraizada nas tuas aulas...+ Esta dinâmica tem uma intencionalidade, claro. Qual é a mais-valia que atribuis a esta dinâmica de trabalho? Ou seja eles não aprenderiam do mesmo modo se não estivessem em grupo, se não fizessem debates?

P4 Não, não, porque a partilha, a partilha que eles fazem, vinda de pares como eles, de pessoas com quem convivem, tem um valor diferente, não só no saber ouvir e no saber respeitar a diferença... não sei é completamente diferente. Tem uma envolvimento maior. Agora também sinto que, inclusivamente, da parte do professor deve haver alguma preocupação em se integrar como sendo mais um elemento da turma... para no momento certo fazer a intervenção e deixar aquela questão que ainda os faz pensar

mais e ainda os faz ir mais além. Porque, eles estando a pensar em conjunto, penso que conseguem chegar a percursos mais, ... mais consolidados da sua aprendizagem.

E Isso parece que te coloca numa posição aparentemente discreta na sala de aula...+

P4 Discreta aparentemente, pois no momento certo vou deixar a deixa aqui e além, aquela questão que permita pensar, fazer refletir, sobre até as questões éticas que acho que isso é fundamental, as questões éticas dos limites da própria ciência. E no momento certo deixarmos assim ... até no final da aula para eles irem para casa a refletir... e pegar nisso na aula seguinte. Acho que isso...

### 27:28

E O que me estavas a dizer agora leva-nos para preocupações com a imagem da ciência. Essa é uma preocupação que tens?

P4 Sim

E Uma intenção explícita de trabalhar a imagem de ciência que os alunos têm?

P4 Tenho, tenho, sem dúvida. E sobretudo dar a ideia de que o conhecimento não se faz em espaços fechados e isolados do mundo, mas neste momento em redes abertas. Ainda há dias quando se falava de ... da, ... mesmo da evolução do conhecimento científico associado agora ao DNA... quer dizer, descobriu-se mais se for preciso num ano do que em cem anos e dar essa ideia, até inclusivamente das próprias controvérsias da ciência que ao longo do tempo foi feita de avanços, de recuos... Dar essa imagem de, ... da, da incerteza, da necessidade de abertura e da necessidade de sermos críticos em relação ao próprio conhecimento científico que é divulgado nos meios de comunicação, na internet, também para além disso dar a ideia de que a ciência não se faz por um só cientista, mas em equipas, daí muito... enfim

E Daí a articulação do trabalho prático e a sua dinâmica em grupos?

P4 Claro, claro.

E Um outro aspeto. Articular o ensino secundário, neste caso da Biologia, com outras disciplinas...+, o que é eu te parece? Com outras disciplinas científicas, principalmente.

P4 Parece-me bem. Não só, não só com disciplinas científicas. O ano passado tive a oportunidade de integrar nas práticas o pensamento complexo de Edgar Morin...

E Sim...

P4 Então houve a necessidade de fazer uma grande necessidade de fazer pontes com a filosofia, com a economia, com a engenharia civil, com vários ramos da.. da... <INT>

E Mas desculpa interromper-te. Como é que concretizaste? Foi com colegas de outras disciplinas ou foi por tua conta e risco que fizeste essas articulações?

### 30:01

P4 Pois, foi por minha conta e risco que eu fiz as articulações. De vez em quando eram conversas informais na sala dos professores, de resto foi... fui eu. Também, então agora falo de uma outra experiência, a nível da geologia do 11º: os materiais que nós implementámos numa pedreira lá em Viseu, para vermos de que forma é transformado o recurso geológico e aí pressupunha uma interação com a físico-química. Mas como aquela atividade se realiza em Maio, e eu até dou-me muito bem com a colega de FQ, mas ela andava preocupadíssima com o cumprimento do programa e disse “não nem pensar, não posso ir, não posso colaborar, não posso dar aulas minhas para abordar essa temática”. Então disse-lhe “deixa lá, eu abordo”. Então o que eu faço muitas vezes na verdade é, como professora, integrar conhecimentos que vêm de outras áreas do saber. Na prática não é fácil fazer esse trabalho de interdisciplinaridade.

[parte não transcrita relativa à realização de uma ação de formação 31:17 até 31:59]

E E parece-te que a interdisciplinaridade traz mais-valias?

P4 Com certeza, e até traz muitas mais-valias para os professores. E porquê? Porque nos obriga a saber sentar com colegas, a conversar, a partilhar, a ver uma planificação conjunta a fazer cedências... tu avanças nesta parte, eu avanço nesta parte da abordagem... Para nós como professores traz-nos imensas vantagens porque nos dá um espírito diferente para também saber ouvir pessoas que pensam de forma diferente, de áreas diferentes.

### 32:34

E Serão as mesmas finalidades para os alunos?

P4 Exatamente. Para os alunos passa-se exatamente o mesmo. Por vezes só temos a preocupação de ensinar o nosso programa, e o colega de física, de química, de matemática... e muitas vezes damos conteúdos sobrepostos e não pensamos que aquele aluno não precisa de estar a ouvir da matemática, da física, da química, ... bem se houvesse um planificar em conjunto, pois aquele aluno é o mesmo e devemos pensar noutras estratégias que ajudassem que o aluno visse um conteúdo não associado a um professor, mas a valorização do conteúdo em si, na sociedade e não a associar o conteúdo ao professor ... fiz-me entender? É uma pena que isto aconteça.

E Claro, claro que sim. Penso que toda esta nossa conversa vai ao encontro de uma das recomendações para o ensino de ciências, neste caso secundário de Biologia, ou seja a importância do ensino dever ser centrado nos alunos e nas suas características.

P4 Pois, sim.

E Agora em termos práticos, as estratégias que foste referindo documentam isso mesmo. Mas, se numa conversa informal com colegas, querendo explicar a importância desta recomendação, que aspetos é que salientavas? Que aspetos chave das práticas dos professores é que podem fazer a diferença?

P4 A valorização do contexto para os conteúdos que são lecionados. A diversificação do trabalho prático é fundamental. Estes são, na verdade, penso eu até os aspetos que gostaria mais de salientar...

E De salientar...+

**35:09**

P4 Sim... os contextos, creio que são fundamentais para dar sentido à aprendizagem. A diversificação de trabalhos práticos pela... pelas competências que permite desenvolver nos alunos e que permite que eles próprios vão mais além nos percursos que querem desenvolver.

E E a par destas preocupações temos, depois, as dinâmicas de sala de aula que criamos, não é?

P4 Sim. Mas essas estão muitas vezes associadas ao tipo de estratégias que implementamos.

E O que pretendo salientar é que se estivéssemos a fazer recomendações, não poderíamos esquecer este lado muito importante...+

P4 Ah, sim sem dúvida. E ao mesmo tempo a diversificação dos instrumentos de avaliação. Aí também penso que é fundamental, a diversificação dos instrumentos de avaliação para permitirem avaliar o desenvolvimento de várias competências e não só conteúdos concetuais.

E Mas parece-me que poderá parecer um bocadinho um paradoxo, pensar-se que a melhor forma de chegar a alunos diferentes ser o professor manter um diálogo unidirecional, adaptando-o a cada um deles. E então esta organização vertical da aula poderia afigurar-se a mais adequada para atender às diferenças individuais dos alunos. Não te parece?

P4 Não, isso é incompatível, não. Eu penso que é fundamental que haja uma enorme diversidade de atividades práticas porque eles vão permitir que um aluno que se calhar gosta mais... de uma atividade laboratorial, outro gosta mais de um trabalho de campo, outro de um trabalho de pesquisa, de um trabalho de apresentação à turma... de organização de dados... Penso que é fundamental que haja o máximo de diversificação das atividades para que possamos ir ao encontro, também da diversidade dos alunos que temos.

E Nunca te aconteceu um aluno recusar-se a fazer uma apresentação, convencido de que não seria capaz?

**37:27**

P4 Não, o que acontece, e nota-se imenso é ... quando começamos a lecionar no 10º ano e levamos os alunos até ao 12º e é incrível ver a evolução. Eles próprios se surpreendem, com a evolução que tiveram. E um aspeto que eu utilizo muito, uma estratégia que uso para eles valorizarem e serem exigentes com eles próprios é a auto e a hetero avaliação. O próprio grupo faz a sua autoavaliação, assume se determinado aluno trabalhou, mais ou menos, e isso é extremamente importante para eles se sentirem responsáveis nas tarefas que estão a realizar. E na hetero avaliação acho muito curiosos que muitas vezes eles são mais críticos do que nós, e isso faz-lhes muito bem, porque ao mesmo tempo aqui vai

fazer com que no próximo trabalho tentem fazer melhor. Às vezes cria-se alguma competição entre os grupos que também é saudável, dentro dos limites é saudável, porque os torna exigentes com eles próprios, às vezes mais do que nós.

E XXXXXX há algum aspeto das tuas práticas que nós não tenhamos falado e que tu gostasses de destacar?

P4 Não, que eu me recorde, agora.

E Ou dificuldades?

P4 Dificuldades nas práticas?

E De pôr em prática... Por exemplo relativa à tua escola, ao meio onde trabalhas, com os teus colegas, consegues ter condições para por em prática esta forma de ensinar?

P4 Sim.

E Olha, como é que lidas com o manual?

P4 Pois... <riso> Essa é uma boa pergunta...

E Há quem diga que não pode trabalhar desta maneira porque tem o manual.

**40:05**

P4 Pois, há sempre a preocupação... no ensino básico os alunos estão muito presos ao manual e torna-se difícil desprende-los do manual e eles só irem ver aqueles aspetos que são importantes. Ao nível do ensino secundário já é mais fácil, sobretudo quando eles... quando pegamos neles e levamos até ao 12º ano. Eu própria várias vezes digo que não estou a seguir a sequência do manual, mas tudo o que damos está no manual.

E Então é um instrumento?

P4 É, eles vão lá fazer os exercícios, às vezes mando para casa, ou na sala de estudo, mas também elaboro os meus documentos que partilho com os alunos, as fichas, os *Powerpoint*, serve de apoio, mas não tem a informação escrita, é mais as imagens e eles podem acompanhar em casa a sequência que eu mando por email. E o manual serve como um instrumento de consulta. Mais um no meio dos outros que fazemos. Agora em relação aos colegas, há pouco falavas-me dos colegas, eles vão tendo... eu tenho dado alguma formação no âmbito do trabalho prático no ensino das ciências e eles até vão frequentando as formações, se vamos ao campo vou com eles antes para se sentirem seguros, mas... se eu estou nesse ano eles vão acompanhando. Se não estou nesse ano já não fazem essa saída, porque ainda não ficou devidamente incorporado.

E Esses aspetos que estás a focar, prendem-se com a necessidade de preparar os professores para lecionar, não é, e quais são os aspetos que são mais importantes para preparar um professor. Um dos



que estás a enumerar é a formação contínua, mas também estás a focar um outro aspeto que é o trabalho colaborativo. Não é? Como um aspeto de...

**42:34**

P4 É, sim. E as novas tecnologias podiam ser ... até porque também faço parte de redes de trabalho com escolas diferentes, de outras zonas do país, que construímos instrumentos de avaliação em conjunto, partilhamos atividades práticas bem sucedidos, que vamos desenvolvendo, ... há algum receio na partilha. Há muito receio da parte dos professores. Eu acho que só o tempo leva a que as pessoas vejam vantagens na partilha, na troca de ideias, leva tempo. É preciso ter a formação básica, muito forte. Se calhar agora só conseguida através de uma formação contínua, não é? Porque muitos professores foram formados em universidades muito clássicas, em que não valorizavam estes aspetos, valorizavam-se mais os conteúdos científicos e foi esse o percurso que fizeram e acabam por se calhar não sentir necessidade de mudança, e por isso não querem ir mais além, não querem partilhar, não querem... há um espírito muito fechado sobre eles próprios, que assumem.

E Mas aos poucos vamos conseguindo qualquer coisa.

P4 Pois, aos poucos, sim, eu não desisto, não é? E continuo a implementar com os meus colegas, continuo a partilhar, porque pode ser que essa partilha leve a que façam o mesmo, não é?

E ..., obrigada, por este momento. Muito obrigada e até à próxima.

**44:31**

## Professor entrevistado P5

*Entrevista realizada em 23 de Fevereiro de 2011*

**Transcrição do ficheiro áudio VN870109**

0:00

E Bom-dia XXXXXX, quero começar por agradecer a tua disponibilidade para conversares comigo neste bocadinho. A nossa conversa vai centrar-se no ensino secundário da Biologia. Eu sei que tu tens experiência no ensino básico e no ensino secundário. E eu queria começar por te perguntar se, para ti, é diferente ensinar no secundário do que ensinar no básico?

P5 Ai... é totalmente diferente... <riso>

E Porquê? Quais são os aspetos que consideras assim mesmo mais específicos do secundário?

P5 Do secundário... hh, o nível etário. Por que isso também implica já um raciocínio lógico e abstrato, muito diferente do ensino básico. Eu penso que são estes... Ah, também tem outra situação que é os alunos já têm conteúdos já adquiridos, à partida, e que nos vai ajudar imenso na lecionação das aulas.

E Então achas que é mais fácil ensinar no secundário?

P5 É, eu acho que é... <riso> Embora os conteúdos programáticos sejam bem mais difíceis, não é, com um grau de dificuldade totalmente diferente do básico. Mas eu acho que é mais fácil porque habitualmente são miúdos que estão na área que escolheram e se a escolheram estão mais motivados para essa área. Logo à partida temos alguma facilidade em relação a esse aspeto. Enquanto no básico são alunos que ali estão porque estão obrigados e uma pessoa tem que lhes dar os conteúdos, pronto, é um bocado assim, essa diferença. Estar por estar, ou estar por escolher.

E Tu pensas que os professores deveriam especializar-se, ou só no secundário ou só no básico, ou não?

2:22

P5 Eu acho que não. Pela minha própria experiência...

E Sim, claro ...+

P5 Estando a trabalhar muitos anos no ensino básico, a determinada altura, como professora, sinto que tenho de ter outro tipo de conteúdos programáticos, porque os conteúdos programáticos do básico são demasiado fáceis para o professor e acho que o professor a certa altura começa a cristalizar. E no secundário não, apela a outra pesquisa pessoal que eu acho que vai mais ao encontro de uma progressão pessoal, também. Eu gosto muito de lecionar o secundário por causa disso. Apela-me a uma constante busca de informação, de informação ao nível de vários livros, procuro estar sempre atualizada e eu gosto disso. É um desafio. Eu gosto, eu gosto do secundário por esse aspeto. Eu acho que no ensino básico um

professor tende a ficar parado, perde a vontade de evoluir, de buscar. Enquanto no secundário... aí obriga o professor...+

E E colocando-nos noutra perspetiva, a da formação dos alunos. Quais são as finalidades que tu reconheces ao ensino secundário da Biologia, quais os contributos principais para a formação dos jovens? O que salientavas?

P5 Bem, o que é que eu salientaria? <silêncio> Uma coisa que eu acho muito interessante no ensino da Biologia é o alargar o conhecimento dos jovens, aquela cultura geral que é necessária ao nível científico...

E Necessária para quê?

**4:55**

P5 Olha, tanto seja no dia-a-dia, como seja discernir determinadas situações, como seja num noticiário, num jornal, numa revista, como também dá-lhes uma cultura geral para mais tarde poderem escolher um caminho profissional. Eu acho que a Biologia é muito importante nesse aspeto, alarga-lhes o campo de visão e de perspetivas. Eu acho que é uma disciplina abrangente e que dá ao aluno..., sei lá..., dá-lhes umas perspetivas muito alargada. Eu acho que é uma disciplina muito, muito importante no currículo dos alunos. Muito importante, mesmo, atendendo aos conteúdos que aborda... também leva-os muito à descoberta do dia-a-dia, coisas simples que olham e não pensam o que está por trás. E os conteúdos da Biologia levam a pensar o que é que está por trás.

E Engraçado, essa forma como colocas a importância do ensino... e leva-me a dirigir esta nossa conversa para as aulas. Porque se vês essas finalidades do ensino eu gostava de te perguntar como é que concretizas isso nas aulas?

P5 Como é que concretizo isso nas aulas? Bem gosto muito de fazer a ligação entre conteúdos científicos e exemplos do dia-a-dia com que eles convivem. Gosto muito.

E Portanto, vamos ver se percebo, dás um conteúdo científico e <INT>

P5 Dou, e depois gosto muito de fazer ligações a situações que eles encontram cá fora. Sei lá, ainda ontem dei a osmose. E depois fiz a ligação com a situação do facto... hh, e eles ficaram assim a olhar para mim, "Já perceberam então porque é que a gente regando muitas vezes uma planta ela pode morrer!" E eles ficaram assim parados... Pronto, gosto muito de fazer essa ligação ao dia-a-dia, porque eu acho que a Biologia é muito importante para explicar fenómenos, ... que eles muitas vezes não pensam e a Biologia leva os alunos a pensar, a interrogar-se, e a procurar respostas.

**7:51**

E Bem, eu penso, não sei se concordas comigo, que isso depende da maneira como decorrem as aulas de Biologia, não é?

P5 Também. Pronto, claro que tem que haver um espaço para os alunos poderem intervir, poderem por as suas dúvidas e as suas questões, não basta debitar matéria. Eles também que têm que ter o espaço deles, vir ao encontro do professor e pôr as suas questões.

E Há pouco falavas da importância de eles analisarem uma notícia. Parto do princípio que isso também pode ter espaço na aula, não é?

P5 Claro.

E Então imagina que tinhas uma notícia interessante e um conteúdo para dar, concretamente como é que fazias?

P5 Como?

E Começas logo pela notícia, começavas primeiro pelo conteúdo, no fundo como é que fazias?

P5 <riso>... Eu começaria pela notícia. Pronto. E tentaria que eles analisassem a notícia, expusessem as suas ideias e as suas interrogações. Pensassem. E depois, a partir daí, das interrogações, eu iria aos conteúdos e tentaria, tentaria encaminhar e explicar os porquês da situação. Fazemos isso de vez em quando. Principalmente este ano tenho um 10º ano e eles são extremamente interessados.

E Que bom.

P Hm... muitas vezes lança-se a situação através de uma notícia ou da televisão, e depois, pronto, vários alunos dizem o que têm a dizer e depois, no final há uma breve troca de ideias, entre eles, e depois, no final eu intervenho e digo: “ Não, olhem, é assim, e assim, e assim, apelando aos conteúdos programáticos”.

E Isto muitas vezes é designado nas recomendações programáticas como a contextualização, fazer um ensino contextualizado. Então tu achas que fazer um ensino contextualizado traz vantagens às aprendizagens?

### 10:18

P5 Muitas vantagens.

E Se quisesse enumerar para que é que serve a contextualização do ensino, assim um ou dois aspetos, quais é que destacavas?

P5 O que é que eu destacava... No fundo, o primeiro aspeto numa contextualização é fazer a ligação entre os conteúdos programáticos dados na aula e a vida do dia-a-dia.

E Mas isso para quê?

P5 Porque eu acho que é muito importante haver a ponte entre a Escola e a vida cá fora, porque eu acho que os alunos têm ... porque muitas vezes diz-se que o que se dá na escola não interessa para o dia-a-dia, mas isso não corresponde bem àquilo que é dado na Biologia. É possível ter essa ponte.

E Bem, é então o que já falavas um pouco há bocadinho...

P5 Pois, é, sim, eu gosto de fazer essa ligação

E Então e, ... e <INT>

P5 Porque eu não gosto que eles digam que o que se dá nas minhas aulas não serve para nada.

E Ora... serve sempre para os testes, serve para os exames...

P5 Sim, mas no sentido... Sabes, os miúdos vivem muito... a vida deles o que conta a gente sabe, não é, <aponta para a rua> ... aquilo ali que está para além do portão da Escola. A gente sabe como é que é a vida dos miúdos de agora e eu acho que nós temos que tentar fazer essa ligação. Eu gosto que eles venham para a aula e digam: “professora, ontem eu vi não sei o quê...”, eu gosto.

### 12:11

E Olha e ainda em relação à organização das aulas, uma outra recomendação é que o ensino da Biologia no secundário, e não só também no básico e noutras disciplinas de ciências, tenham uma componente de trabalho prático. O que pensas sobre isto?

P5 É muito importante.

E Mas porquê?

P5 Olha, para já, para comprovar aquilo que é dado em teoria. <riso>

E <riso> Ah, para eles acreditarem em ti...

P5 <riso> Pois, porque eu na brincadeira, quando faço a aula prática até digo: “estão a ver, eu não menti...+”

E <riso>

P5 Eu brinco um bocadinho nesse aspeto, mas eles... “ah professora, realmente” eu acho que é muito importante saírem da teoria e eles visualizarem os processos. E as aulas práticas servem ... para já, como se começa sempre por uma questão problema, não é? Eles começam logo a pensar, não é? Depois o facto de irem pesquisar e chegarem a uma conclusão, não é? Através dos resultados que eles são capazes de visualizar... eu acho isso muito importante.

E Mas nesse caso estás a falar de que tipo de aulas práticas, laboratoriais?

P5 Sim, sim.

E Podem ser de outro tipo também?

P5 Claro, por exemplo eu fiz a saída de campo, aqui no jardim, e é totalmente diferente eles pegarem naqueles exemplares que temos ali no frasquinho e classificarem, ... e outra coisa é ir lá fora e procurarem, e recolherem... O entusiasmo é enorme.

E Se estou a perceber, em termos de motivação é completamente diferente.

P5 Com-ple-ta-men-te.

E E em termos de aprender os conceitos? Então não aprendiam na mesma de outra maneira <INT>

P5 Aprendiam na mesma, mas não ficava tão consolidado. As aulas práticas facilitam muito a consolidação dos conteúdos. Porque é diferente de ver, de trabalhar, do que ler umas linhas ou ouvir a professora. Eu acho que a aprendizagem nas aulas laboratoriais vai facilitar a consolidação dos conteúdos.

E Bem, já falamos da contextualização, dos trabalhos práticos... há outro aspeto que também está associado ao ensino das ciências... portanto os alunos aprendem conceitos, processos... e o que pensas sobre eles também poderem aprender uma determinada do que é a própria ciência?

**15:09**

P5 Hm...

E Claro que isso não ocorre só nas nossas aulas. Com o que ouvem e veem lá fora também vão construindo uma imagem do que é a ciência, do que é o conhecimento científico, como é que trabalham os cientistas... Tu tens preocupação nas tuas aulas em trabalhar estes aspetos?

P5 Olha, agora vejo que às vezes esqueço-me desses aspetos <riso>. Porque já estou tão embrenhada na ciência que eu esqueço-me desse aspeto. Esqueço-me que os alunos precisam de construir esse aspeto. Precisam muito, até porque atendendo à área em que estão, atendendo a que podem vir a ser futuros cientistas...<riso>, mas eu esqueço-me um bocadinho. Vou-te já dizer que não é um aspeto que eu me preocupe em construir.

E Bem, e se começasses agora a pensar nisso ...

P5 Por acaso <riso>...

E E porque não, todas as oportunidades servem, não é? Não bem o objetivo desta nossa conserva, mas também serve.

<risos>

E Então se começasses agora a pensar nisso, que aspetos da imagem da ciência é que julgas que gostarias de trabalhar com eles?

P5 Olha, iria pôr-lhes uma questão problema e eles teriam que ... hm... e eles teriam de funcionar como se fossem uns pequenos cientistas <riso>

E <riso> E então, como é que eles faziam isso? O que é que esperavas deles?

P5 Esperava que eles perante a situação problema que tentassem elaborar experiências, analisar os resultados, e depois gostaria muito que eles apresentassem os resultados... hh, digamos a uma pequena comunidade, nem que fosse o grupo turma.

E Referes-te à comunicação do conhecimento científico?

17:22

P5 Sim, que eu acho que é muito importante a comunicação da ciência e isso eles têm de aprender.

E Então esse aspeto nas aulas normais não há possibilidade de ser feito?

P5 Há, é possível, isso é possível, mas... se for preciso não é desenvolvido, isso é verdade, não, não é feito, ou então uma pessoa... até pode ser um aspeto que posso fazer, mas não o racionalize.

E Queres dizer que não é assim intencional, consciente...

P5 Pois, não o faço com esse objetivo de trabalhar o conceito de ciência. Embora esteja sempre a focar o aspeto da dinâmica da ciência. Eu gosto de estar sempre a focar esse aspeto.

E Estás a referir-te concretamente a quê?

P5 Gosto, sei lá, perante um aspeto qualquer, de dizer “isto já foi assim, entretanto ocorreu isto, e agora é assim” E muitas vezes na brincadeira digo-lhes isto “ um dia mais tarde vocês podem vir a acrescentar mais qualquer coisa neste aspeto científico”. Eu gosto de fazer um bocadinho essa ligação, gosto que trabalhem o conceito da dinâmica da ciência. Gosto

E A evolução do conhecimento científico, é...+

P5 Sim, gosto muito de focar essa situação. Acho que é importante terem uma ideia global da evolução da ciência.

E Vês, afinal trabalhas um bocadinho este aspeto! Aparece muitas vezes nos programas, nas recomendações em geral, uma frase que diz mais ou menos isto: “ O ensino, secundário neste caso, da Biologia, também neste caso que estamos aqui a conversar, deve ser centrado nos alunos e nas suas características”. Isto está em todo o lado não é? ...

P5 <riso> Pois já ouvi.

E E isto quer dizer o quê, para ti, nas tuas práticas? Não é a questão do significado teórico que nos interessa. Nas práticas isto traduz-se em quê? Que opções? Que intenções?

P5 Isso traduz-se em quê? ... Sim! Ora como é que hei de explicar.

E Ou pode mesmo não ser possível de concretizar, não sei qual é a tua opinião?

P5 É... nalguns aspetos é possível sim senhor. Uma pessoa pensar nos alunos, nas suas características, no grupo turma que tem à frente. Em alguns aspetos...+

E Por exemplo?

### 20:01

P5 Hm... o digamos, que ... bom, ... aprofundar alguns conceitos ou não. Porque há turmas como a que tenho este ano do 10 ano, que são miúdos em que eu gosto muito de ir, às vezes, para além daqueles conteúdos obrigatórios, oficiais, vindos do ministério. Porque são miúdos que gostam muito do saber o porquê, e ó professora isto e ó professora aquilo, e eu sinto que aí vou ao encontro deles e às características deles, tento ir um pouco mais além. Adapto as minhas aulas para isso.

E Adaptas como, logo no momento de fazeres a planificação ou no momento?

P5 No momento, no momento. Até porque a planificação anual foi feita no início do ano e eu não sabia que alunos teria. É no momento. Eu gosto muito de o fazer. Agora há outras turmas.... Hh... como o meu 11º, por muito que eu tente ir um pouco mais além, como são alunos muito desmotivados... eu tento. Sim tento adaptar em relação às características dos alunos, mas no sentido ... de me limitar aos conteúdos programáticos. Eu não desenvolvo para além de.

E E assim é atender realmente às características deles?

P5 Sim senhor, devemos adaptar às características dos alunos, tubo bem... hh, ... no sentido de desenvolver ou não desenvolver. É isso que eu acho. Eu acho que há turmas que apelam, que são um desafio para o professor. E eu tenho este ano uma turma assim. Mas há outras turmas que a gente realmente adapta às características da turma, mas se for preciso como professores não nos sentimos muito bem.

### 22:40

E Olha, e em termos de estratégias...<INT>

P5 As estratégias é lógico que têm de ser adaptadas, não é? Têm de ser adaptadas... como, o que é que queres dizer?

E Por exemplo estiveste a dar a osmose, não foi?

P5 Sim.

E Como é que deste a osmose?

P5 O normal! <riso>

E <riso> E isso é o quê?

P5 Foi com um *Powerpoint!* Que isto agora é que é ser atual.

E Sim, mas como, foi para introduzir, para dar mesmo conceitos...+

P5 Para introduzir e para dar o conceito. Fizeram exercícios de aplicação e agora iremos fazer uma atividade prática.



E Bom, isso foi no 10º ano, mesmo sabendo que estás na geologia.

P5 No 11º estamos na geologia, pronto foi semelhante, demos as rochas sedimentares, a sua classificação, mas também fizemos uma aula laboratorial com classificação de amostras de mão.

E Bem, então isso em relação ao montar da estratégia, ou seja à decisão de como lecionar, e em relação à dinâmica na sala de aula, como é que organizas as pessoa na sala de aula? Se calhar também não estão sempre da mesma maneira. Como é que achas que os alunos aprendem melhor? Se estiverem a assistir ao *Powerpoint*, ou em grupo, ou sempre sem estar em grupo... o que te parece, como é que eles aprendem melhor, em relação à dinâmica que criamos na sala de aula, professor-aluno, aluno-aluno, ... o que é que achas que funciona melhor?

P5 Olha, aí eu acho que é conforme as características da turma. Por que há turmas que onde funciona melhor é estarem sentados da forma tradicional e que o trabalho de grupo leva à dispersão e não desenvolvem muito trabalho. Mas outras turmas em que acontece o contrário, desenvolvem muito mais trabalho em grupo, porque... porque, para já são miúdos, ... bem é o momento em que se proporciona a troca de ideias e de experiências, em que há distribuição de tarefas e isso é uma experiência pessoal muito enriquecedora.

**24:35**

E Para eles?

P5 Exatamente. Por exemplo na minha turma do 10º ano o trabalho de grupo tem uma orgânica muito boa, porque é uma turma que também consegue funcionar muito bem.

E E eles já chegaram a saber fazê-lo?

P5 Já, já o fizeram e fizeram-no <INT>

E Desculpa o que estava a perguntar era se quando eles chegaram à tua mão, digamos assim, já tinham essa característica...+

P5 Sim, sim. Já tinham essa característica, mas entretanto eu penso que amadureceram e desenvolveram coisas espetaculares, já apresentaram este ano trabalhos de grupo...

E Bons?

P5 Muito bons, porque... olha partiram de uma proposta de [fazerem] um *Powerpoint* e chegaram à teatralização, com músicas e tudo, isto desenvolvido em trabalho de grupo. Não se limitaram ao trabalho que eu pedi, foram bem mais além, nunca esperei que fizessem teatro ... e nunca esperei que fizessem uma música, tanto que acabaram por envolver a turma toda.

E E aprenderam?

P5 De que maneira! Eu achei...

E Não foi só espetáculo? <riso>

P5 Não... ah, porque a música estava adaptada ao conteúdo que estavam a desenvolver, ... vou-te dizer, eu fiquei...

E Então, mas diz-me uma coisa, por que é que no teu 11º ano... pois já sei que não funciona assim, mas mesmo assim destinas que façam trabalhos em grupo?

P5 Eu mando, fazer trabalhos em grupo.

E Então, mas se eles têm essas características, como é que tu organizas o trabalho de grupo?

### 27:22

P5 ... hm... ultimamente, atendendo a que eu achei que deixando o grupo funcionar à vontade isso não resultava, nos últimos tempos decidi que tinha que haver um líder e que tinha que haver tarefas determinadas e distribuídas.

E Pelos elementos do grupo?

P5 Pelos elementos do grupo, ...hm, mas, mas mesmo assim há dificuldades.

E Então e depois fazes como? Pões os miúdos em grupo, distribuis as tarefas, e depois? Eles trabalham na aula?

P5 Sim, eles trabalham na aula, depois claro que vou a cada grupo... hm...

E Ver como as coisas estão a correr...+

P5 Ver como as coisas estão ... hm, vou responder às questões deles...

E Então mas qual é mesmo o problema do funcionamento?

P5 Dispersam-se muito, muito, muito mesmo, porque são assim...

E Pois é, desinteressados, não é?

P5 O que eu hei de fazer?

E <riso>

P5 Dispersam-se muito podes crer.

E Olha...

P5 O que eu te quero dizer é que com aqueles alunos, como professora, sinto que nenhuma estratégia funciona bem. Nem aula normal, nem apresentando-lhes um *Powerpoint* que é sempre algo que os motiva, nem ficha de trabalho, nem ... nada, nada funciona com aqueles alunos.

E E os trabalhos laboratoriais?

P5 Hm... alguma coisa.

E E então com eles fazes como? Dás-lhes a tal questão problema e deixa-los assim à vontade ...+ Ou não?

P5 Dou-lhes a questão problema... hm, não, dou-lhes o protocolo, sempre. Depois vou de grupo em grupo ver como é que as coisas estão a ser encaminhadas. Mas eu noto que há muitos grupos que estão dispersos... fazem aquilo de forma muito... não param, não aderem à atividade prática, têm muita dificuldade...

E Pois é, as turmas são bastante diferentes e nem sempre o que resulta numas resulta noutras...+

P5 Olha e agora dando uma achega acerca de devermos adaptar às características da turma...

E Sim...+

### 29:56

P5 em relação ao meu 11º, se eu me adaptasse às características da turma eu não tinha saído da primeira unidade...

E Pois... mas adaptar não será nesse sentido... adaptar não pode significar não dar o programa, não é? <riso>

P5 Pois eu estou a brincar... Porque eu ... eu no 11º ano não consigo encontrar a estratégia adequada para a turma. Não consigo. Percorro aulas teóricas, com *Powerpoint*, com fichas de trabalho, com trabalhos práticos... e nunca vejo, nunca noto adesão a qualquer tipo de estratégia que eu possa aplicar...+ Pronto é só isto.

E E falando nestes desafios que nos acontecem nas aulas, e muitas vezes nos deixam a pensar o que é que me falta para conseguir resolver o problema... ia colocar-te perante um último aspeto, que é a preparação dos professores. É inquestionável que os professores necessitam de preparação, não é? O que eu te perguntava era o que é que tu achas que é mais válido para preparares os professores para lecionarem no ensino secundário de Biologia? O que é mais importante para a preparação de um professor?

P5 Um aspeto, que eu penso que é um problema de todos nós, uma maior preparação ao nível da avaliação, que é o que falha, ou pelo menos eu sinto que falhou no meu curso. Nós temos muitos problemas ao nível da avaliação, acho que devíamos ter... esse aspeto deveria ser mais trabalhado. Depois penso que também devíamos ter mais preparação em relação à psicologia da adolescência...acho que também devíamos ter um bocadinho mais de preparação, porque às vezes julgamos que estamos a ir ao encontro dos nossos alunos, mas não estamos, e sentimo-nos um bocadinho perdido nesse sentido. Quanto aos conteúdos, eu acho que todos nós estamos bem preparados, acho que a nossa classe, principalmente ao nível da Biologia e da Geologia, acho que somos professores extremamente bem preparados quanto a

conteúdos. Quanto a estratégias também, mas o aspeto da avaliação... hm... acho que deveria ser mais trabalhado, deveríamos ter mais formação a esse nível.

### 33:21

E era o que te ia perguntar, como é que se adquire ou se poderia adquirir essa preparação?

P5 Eu acho que os centros de formação deviam apostar na formação contínua em relação a esses aspetos. Eu sou muito sincera, é lógico que agora há aquela lógica de que devemos ter uma certificação em TIC, com formação em TIC obrigatória, mas também acho que devia-se apelar a formação em formação contínua em avaliação como um aspeto obrigatório. Acho que era um alvo que se podia introduzir na nossa formação.

E Isso em relação às temáticas, já falaste de avaliação, de psicologia ...<INT>

P5 Porque neste momento o que é que temos como obrigatório? Temos a formação das TIC e ao nível da nossa área, mas também acho que deveríamos ter como obrigatório o aspeto em relação à avaliação.

E Avaliação dos alunos, portanto, bem, mas a avaliação e o ensino entendidas como coisas separadas, ... se calhar... não vai dar muito bom resultado, será?

P5 Pois acho que estão intimamente ligadas. A partir do momento em que entramos numa sala de aula passamos a avaliar, pois toda a gente faz uma avaliação contínua.

E Então o que me estavas a dizer é que na formação da área disciplinar, as ações de formação são só voltadas para as estratégias e esquecem um bocadinho o lado da avaliação?

### 35:06

P5 Pois é, acho que se devia apostar na avaliação.

E Bem já falaste na formação contínua. E para a preparação diária das aulas, o que é achas que pode dar uma maior apoio ao professor? Quando te vês a preparar as aulas, o que é sentes que te dá um maior apoio? Ou dito de outro modo de que é que não prescindias?

P5 Dos meus livros. É verdade, os meus livros. Há pessoas que dirão a internet ou o computador, mas eu continuo a gostar muito dos meus livros.

E E em relação ao apoio, à partilha com >INT>

P5 Eu gosto de fazer pesquisa bibliográfica, ponho em primeiro lugar; claro que em seguida vou à internet.

E E o manual, é uma ajuda?

P5 É uma grande ajuda, embora eu tenha sempre necessidade de estar a acrescentar coisas no meu manual.

E E usas para os alunos aprenderem?

P5 Também.

E Como é que fazes? Tens a preocupação de o seguir... de orientar as aulas pelo manual...+

P5 Sim tenho. Bem eu sou uma pessoa que utiliza muito o manual. Muito mesmo. Eles sabem disso. Todos os dias o manual é utilizado.

E Então achas que é um instrumento importante.

P5 Ah, muito. Aliás eu não acho um instrumento muito importante, eu acho um instrumento in-dis-pen-sá-vel. Tenho é um pequeno defeito. Adoro acrescentar coisas no manual.

E Então isso pode não ser defeito <riso>

P5 Pronto, mas os miúdos até me dizem “ó professora, por que é que não escreve um livro” porque todos os dias estou sempre a acrescentar, mas eu não consigo trabalhar sem manual. Eles são fundamentais. São instrumentos para desenvolver as nossas estratégias.

E Olha XXXXXX, há algum aspeto que não tenhamos falado e que te pareça importante quando se pensa no ensino secundário de Biologia, que queiras acrescentar? Não?

### 37:22

P5 Olha, queria mais tempo de aulas <riso>. Queria mais tempo letivo, podes crer. Se eu pudesse gostava de ter mais tempo letivo, pois sinto que não tenho tempo para consolidar os conteúdos.

E Tu ou os miúdos

P5 Os miúdos, claro. Eu sinto que gostaria por vezes de trabalhar mais aquele conteúdo, ou outro, e como os programas são demasiado extensos, principalmente ao nível do 10º, eu sinto isso essa falta.

E Bem, estamos então a entrar num outro aspeto que é... quais são as principais dificuldades que tu sentes, para além da falta de tempo que já disseste. Falaste da extensão do programa, do tempo <INT>

P5 A outra é o tempo para consolidar esses conteúdos.

E E vêes mais algum aspeto que sintas que limita o teu trabalho...+ em termos contextuais, sei lá ao nível da tua escola, dos teus colegas, do meio, da sociedade...+

P5 Talvez uns laboratórios um pouco mais equipados.

E Em termos de instalações, então.

P5 Acho que sim. Eu acho que se podia apostar nesse sentido. Acho que o ensino da Biologia é impensável sem um lado prático. E isso implica uns laboratórios mais bem equipados... e que o Ministério não aposta nisso... também era um aspeto que se poderia trabalhar.

E Muito obrigada <INT>

P5 Oh, não disse nada, não tenho uma linguagem correta ...

E Não, não, estás enganada, gostei muito de conservar contigo e provavelmente voltarei a pedir a tua colaboração. Muito obrigada.

**39:23**

## Professor entrevistado P6

*Entrevista realizada em 03 de Março de 2011*

### Transcrição do ficheiro áudio VN870110

0:00

E Boa tarde, quero agradecer-te a disponibilidade para termos esta conversa que vai centrar-se, essencialmente, no ensino secundário de Biologia, embora nem sempre seja natural fazer esta divisão nas nossas práticas, mas na medida do possível será este o nosso fio condutor. Na sequência desta identificação do nosso objetivo, eu gostava de saber qual era a tua opinião sobre o seguinte: achas que lecionar Biologia no ensino secundário tem características diferentes de lecionar no ensino básico?

P6 Bem, características diferentes terá um bocadinho, embora eu ache que ... na perspetiva em que preparo os meus alunos é sempre uma perspetiva ... em crescendo, portanto das bases, no 3º ciclo e depois o aprofundar de conhecimentos. Sempre numa perspetiva linear, de alguma coisa que já se fez previamente. Agora, acho que um maior rigor, há um maior número de aulas, e penso que temos de exigir deles uma maior ligação à disciplina. Só por aí, porque o interesse que eu ponho no ensino básico e no secundário é o mesmo. Que ponho e que noto nos alunos.

E Em tua opinião os professores deveriam especializar-se mais num nível, ou... não pensas assim?

P6 Olha, Alcina, eu tenho uma ideia, vale pelo que vale, eu até defendo, por uma questão de pragmatismo, que um professor do secundário deve estar no básico também. Eu gosto de levar os alunos. Já 5 ou 6 vezes fiz isso, levar os alunos do 7º ao 12º ano, naturalmente os que escolhem Biologia. Agora, se houvesse possibilidade de me especializar, não digo que não, mas entendo que faz sempre falta a um professor ter uma visão de continuidade, até para... acho que nos dá traquejo e dá-nos também... a mim até me dá um bocadinho de vida, ver o meninos pequeninos, vê-los crescer, vê-los aprender connosco... e nós aprendermos com eles também. As conceções que eles vão tendo e que vão modificando... eu gosto muito de dar também aulas no básico, gosto de recebê-los pequeninos e levá-los até ao fim, gosto, gosto mais. Agora se me disseses assim, "Gostavas de ter uma formação especial?" ..., acho que sim e se tivesse que escolher entre uma formação no básico, ou no secundário, optava pelo secundário.

2:47

E E porquê?

P6 Porque... Olha, primeiro porque há mais horas [com cada turma], o que sinto no ensino básico é que sou uma pessoa que aparece apenas uma vez por semana, e outra vez por semana, e outra vez por semana... e enquanto eu faço o feedback do que aconteceu, ... não digo que passem 45, mas passou um quarto de

hora... e portanto ali [secundário] dá-nos mais tempo, ... agora acho importantíssimo... a base...+ Agora vou dizer uma coisa, eu sinto que os alunos que chegam ao 7º ano muito impreparados...

E A que nível?

P6 Olha ao nível experimental... Zero.

E Nunca tinham feito?

P6 Não digo que não tivessem feito, digo, viram fazer. Ao nível cada vez mais de não estarem sossegados, não estarem sentados, não estarem com predisposição para ouvir “dê a resposta professora, dê a resposta...” quer dizer é preciso trabalhá-los no sentido de os fazer refletir sobre as coisas... e eu cada vez tenho 25 anos de ensino, 27 já quase, e eu cada vez vejo isto a cair mais, a não dominarem a língua portuguesa... Portanto, isto tudo faz-me gostar mais de quando apanho os alunos no ensino secundário que eu já preparei, eu ou os colegas que trabalham na mesma equipa já prepararam, dá-nos outro gozo, porque já começamos de outra forma. Por isto a haver uma especialização gostava mais no secundário, mas sem nunca perder o contacto com o básico.

E E essa especialização no secundário, se existisse, ou se fosse possível, incidiria em que aspetos?

P6 Olha, há uma coisa que eu com a minha idade tenho de dizer, tenho estudado muito porque há muita coisa... a Biologia evolui muito, e há muitas coisas que nós hoje damos na biologia, tu também, que nós não estudámos na Universidade...

E Pois, pois não.

### 4:57

P6 E portanto isso não significa que nós não tenhamos capacidade para aprender, mas eu gosto muito também de ver como é que os outros fazem... ver fazer, e nesse aspeto acho que todos ganhávamos, e ganhamos, com as experiências uns dos outros. Nessa base, neste registo, eu acho que a especialização no ensino secundário... são programas que neste momento ...e que tu construístes, têm características diferentes daquilo que eram antigamente, criaram-nos desafios e, portanto eu acho que aí sinto sempre, não digo que estou impreparada, mas gosto mais de trocar ideias...+ e portanto da parte experimental ganhávamos todos. Parece-me a mim. Depois, às vezes até na maneira como podemos articular o ensino, por exemplo coma Física e até com a Matemática. E é uma coisa que eu sinto no ensino secundário, agora penso que se vai notar menos, mas devíamos interagir mais. Não faz sentido cada um começar por onde quer, por onde lhe dá jeito, porque depois nós nunca sabermos “Já deram? Não deram?”... porque uns começam pela física, outros pela química, e acho que a especialização no secundário, de pessoas de áreas afins, acho poderia ser uma mais-valia para o ensino, para nós e para os alunos.

E Estás a referir-te a questões de interdisciplinaridade?



P6 Exatamente, de interdisciplinaridade e, portanto, fazia-nos até, talvez, criar tempo, e tempo é importante, porque no ensino secundário eu nunca posso esquecer que também tenho programa para cumprir e tenho alunos a quererem uma nota que querem entrar numa universidade. Portanto tudo o que puder facilitar o trabalho de base dá-nos mais tempo para os trabalharmos mais numa situação de exame, depois de já estar tudo lecionado. Eu optaria sempre pelo secundário.

E Um dos aspetos que estavas a focar prende-se com o que te vou perguntar a seguir: que é a importância da própria formação secundária em ciências em geral, e em Biologia em particular, dos alunos. Por exemplo, se estivesses com alguém que não está no ensino e quisesses explicar, enumerar as finalidades..., para ti, nas tuas práticas, as finalidades da formação secundária dos jovens em Biologia, o que é que destacavas? Um ou dois aspetos.

### 7:38

P6 Olha, uma das coisas que eu destacaria logo era o respeito pela vida, logo. E isso penso que é suficientemente abrangente para poder ter uma leitura realmente muito vasta. E vida que não é só a vida humana O respeito pela vida fá-los-ia respeitar, e é isso que transmito aos jovens com quem lido, desde a formiguinha, as cadeias alimentares, as relações que podemos estabelecer entre nós e...+ transpor isso até para à vida, até para problemas que se vão prender com os limites da ciência e da ética. Portanto o respeito pela vida até aí. Acho fundamental. E também te digo, há alunos que por vezes vêm assistir às minhas aulas, que às vezes não sendo da área, me pedem... e que noto neles, portanto fizeram aquela formação de fase no nono ano de Biologia... e que noto neles, em alguns, ... há coisas que eles podem ler, também, uma impreparação muito grande naquilo que eu considero base. Parece-me inadmissível que um jovem saia do nono ano e não saiba o que é um período fértil, como é que há de praticar uma contraceção, não ter posição, não perceber numa notícia o que é a sustentabilidade, o que é... isto faz-me confusão. O respeito pela vida e, no fundo, ter prazer também em preservar a natureza e deixar o mundo melhor do que o encontrámos acho que é fundamental. E eu não diria muito mais. Essas duas ideias. Eu como sou uma apaixonada pela vida e pela natureza também, gosto de apreciá-la, não é, penso que o homem está a estragar a natureza...

E Mas tu pensas que isso tudo não pode ser também trabalhado no básico?

P6 Bem, eu trabalho no básico.

E Então o que é que o secundário acrescenta?

P6 Acrescenta, no meu entender, a capacidade reflexiva que eles têm no secundário, e o mais tempo que nós temos com eles, para vivenciarem isto de uma outra forma. Porque, por exemplo eu já tive em tempos uma parceria com um colega meu de filosofia, em que vi bem... ele tratar uma temática, e eu também tratar a mesma temática, e os alunos... nós encontrarmo-nos em discursos diferentes, portanto num discurso que acaba por ser mais abrangente, não com todos os alunos... mas com todos os

professores que têm a mesma maneira de estar no ensino. Portanto eu já trabalho isso no básico, mas no secundário, penso que a idade dos meninos permite-lhes que eles tenham uma maior capacidade de integração dos assuntos.

### 10:30

E Há um aspeto que já referiste várias vezes, independentemente dos constrangimentos práticos, mas que tens destacado desde o início desta nossa conversa, que é a questão da articulação da lecionação da Biologia com outras disciplinas.

P6 Pois é fundamental. Fundamental porque sinto essa falha, essa grande falha.

E Mas os alunos não aprendem da mesma maneira, sem essa articulação?

P6 Ó Alcina, eu acho que eles aprendem... repara, às vezes... por exemplos quando se fala, vou então dar-te um exemplo muito concreto: falar por exemplo do pH e ... ouvir uma aluna dizer-me assim “ai professora eu já não sei nada disso, o que é o pH, isso é da química, e ainda tenho que repetir o exame mas ainda não comecei a estudar, o pH, o que é que isso?” quando falamos das rochas carbonatadas e nas chuvas ácidas, e tal... “Como é que me diz que não sabe o que é o pH” às vezes nem sabem dizer o que é que significa pH! Ora eles dão isto no básico, já deram no ensino secundário... isto é articulação? Por que os alunos ainda têm, arrumam, os conhecimentos por... isto é química, isto... <INT>

E Em gavetas...

P6 Nas gavetas, quando este conceito... eu penso que quando o aprendi não foi engavetado, foi um conceito que na altura, ... com menos trabalho que se fazia... pois eu tenho 50 anos, em didática e em metodologia... e parece-me que nós tínhamos um conhecimento mais integrado. Eu acho que os alunos sabem muito naquela altura, prestam aquelas provas, aprendeu e arrumou, e agora quando o professor fala é preciso... eu acho que está mal <INT>

E Bem se calhar aprender, não aprendeu, porque aprender será outra coisa.

### 12:26

P6 Mas lá está, mecanizaram um problema do pH e acertou, mas na verdade não sabe o que é o pH. Mas não só isto do pH, falei neste exemplo porque para mim foi uma coisa muito recente. Portanto eu acho que a aprendizagem, se nós tivéssemos modo de articular efetivamente as disciplinas afins, era bom para todos, era muito bom para os alunos e era muito bom para nós. É isto que eu penso que é ... Fazer eu acho que está previsto que se faça. Agora, do fazer, do estar previsto, ao concretizar é que vai muito.

E E por que é que é difícil concretizar?

P6 Eu acho que é difícil de concretizar, porque há uma coisa que eu noto, não sei se é só na minha escola, eu posso dizer a minha escola porque estou há tempo na mesma, há pessoas que não estão dispostas para trabalhar em equipa. E agora a predisposição penso que é maior porque tem de ser. A avaliação

assim o determina. Mas mesmo assim limita-se a cada um dizer “Eu vou fazer assim” e “Eu vou fazer assado”... ora isto não é de facto um trabalho em equipa... e eu acho que é um vício que se criou, em que nós somos um bocadinho alérgicos a partilhar saberes, às vezes por medo de errar, outras vezes por relações interpessoais, enfim não muito agradáveis, que às vezes nem têm uma causa especial, é só não gosto muito dali, não gosto muito daqui, ... e também acho que nós no ensino secundário estamos assoberbados com burocracias e com porcarias que nos fazem, tiram-nos muito tempo, e as pessoas depois acabam por....

E bem, não valorizar o que é essencial. Também é provável... <INT>

P6 Isso, não valorizar o essencial, porque há pouco tempo. E por exemplo na minha escola <INT>

E Pois, e esta estratégia de articulação exigia tempo... <INT>

P6 Exigia tempo. Exige, por exemplo, eu não sei fazer horários...

[parte não transcrito, referências a formas de fazer horários dos professores 14:25 a 14:42]

Porque nós tentamos reunir-nos quinzenalmente, a equipa a que eu pertenço, trabalhamos muito, pelo menos tentamos reunir-nos pelo menos quinzenalmente <INT>

E Uma equipa pluridisciplinar?

**14:53**

P6 Não, não, pluridisciplinar não, só disciplinar, porque pluridisciplinar não existe, na minha escola não existe porque... é que não existe mesmo, é a Física com a Física, a Biologia com a Biologia. Não conseguimos criá-la, ainda não conseguimos. Também terei culpa, com certeza, vamos fazendo abordagens, mas é mesmo só o que é “O que estas a dar?” não é muito mais, porque não há tempo. E hoje em dia com a internet é tudo muito via email. Assim quem quer pelo menos, quem quer, em casa de cada um vai fazendo, “olha toma este documento, dividimos as coisas, o que é que achas, dá-me a tua opinião sobre as coisas”. Pronto pelo menos concluímos um trabalho que não temos tempo de concluir de outro modo. Eu, *mea culpa, mea culpa*, interdisciplinarmente, na escola em que eu estou, não há abertura, não há Alcina.

E Mas valorizá-la, pelo menos foi o que disseste.

P6 Valorizo e também sei que há colegas de química e matemática que a também a valorizam... mas em termos de funcionalidade é que não vejo isso acontecer. Eu no início do ano, até já propus, como coordenadora do grupo de recrutamento, ao menos que nos encontremos nas planificações gerais, para acertar... há temas que entram nas diferentes disciplinas, pelo menos o que é da química a química que explicita, o que é nosso é nosso... e o que eu vejo é um sacudir, “ai isso da astronomia dá-se na química, não damos nós” e não é assim. O mesmo assunto, acho que só enriquece um aluno dar o mesmo assunto dado por áreas do saber afins, mas diferentes...+

E Pois é difícil. Olha um outro aspeto que abordaste logo no início da nossa conversa, foi a questão da experimentação, não foi? Qual é a tua posição face à utilização de trabalhos práticos, não é só experimentais, no ensino secundário <INT>

P6 Gosto muito. E os alunos gostam muito <INT>

E Sim, independentemente de gostar... em termos de aprendizagem <INT>

P6 Ai gosto muito e é muito válido <INT>

E Mas porquê, o que é que se aprende que seja diferente?

**17:25**

P6 Eu acho que se aprende de maneira diferente porque, eles... o trabalho prático e o trabalho de natureza experimental, os alunos para já ... experienciam e portanto alguns, nem nunca tinham ouvido falar, nem nunca tinham feito, e fazem, e vêm, e aprendem até a ter um raciocínio organizado. Porque eles têm de estruturar um raciocínio. Quando são eles a conceber, mesmo, então acho isso fantástico, muito difícil de aplicar a princípio, porque, digo-te... eu vejo-me atrapalhada com os 7<sup>º</sup> anos quando quero um bocadinho chegar lá. Porque eles “ó professora dê a resposta...” porque estamos a ensinar a formulação do problema e as variáveis e têm que controlar a variável, e o que é isso da variável... mas depois, pronto, lá está: a matemática lá lhes dá as equações, não é?

E Sim...

P6 Então “ $y=2x$ , como é que fazem? o par ordenado como é? Quanto é que dá então o  $y$ ?” isto só para chegar à dependente e independente... eu acho que não é difícil porque a matemática faz isto, não é, portanto não era nada difícil... e eles “então e isso também aqui?”, e eu “É aqui e em qualquer sítio do mundo...” <riso>

E <riso>

P6 Portanto, eu acho, Alcina, que é incontestável, realmente, a importância que um trabalho prático e um trabalho experimental têm. Vejo é que até chegarmos ao sítio, ao ponto em que os alunos tiram o máximo de ... não é só de prazer, portanto de eficácia em termos de construção do conhecimento, dá trabalho e eu penso que é por isso que alguns colegas não estarão para aí virados. Por que a princípio eu diria que estamos a perder aulas, mas não é perder aulas, nós estamos a ganhar, mas dão-nos trabalho... dão-nos trabalho porque é começar é quase como... ensinar as primeiras letras. Agora um aluno... seguir com um professor pode ser muito bom ou muito mau. Mas quando um professor tem uma boa relação com a turma e desenvolve um trabalho em continuidade, é muito bom porque eles no secundário... eu até lhes digo muitas vezes antes de irem embora, “estão-me a deixar quando estávamos em sintonia quase total”. Portanto a qualidade das aprendizagens fica neles, e a mim dá-me prazer particularmente e a eles também, porque depois “ó professora e se fosse assim? E se fosse assado?” portanto aquilo acaba

por lhes criar um conjunto de circunstâncias... e já tenho tido alunos que perante uma situação experimental que eles próprios... portanto um desafio para chegarmos a conclusões, eles próprios querem investigar mais, já tive essa experiência até depois de aulas acabadas, ... ora isto tem interesse para os alunos, senão eles não vinham, não era?

E Pois. Então XXXXXX, falando num caso concreto da tua prática. Não sei se este ano lecionas biologia no secundário...+

P6 Sim

E Como é que organizas para montar essa situação? Bem, tens um conteúdo para dar, hm ... como é que chegas a fazer esses trabalhos? Em que momento da sequência é que o trabalho prático aparece?

P6 Mas um trabalho prático qualquer ou de natureza laboratorial?

E Como queiras, podes escolher. Eu estou aí muito fascinada com o experimental, não é, porque tu disseste muitas coisas, que os alunos concebem, que concluem...

P6 Pequeninos, pequeninos...

E Claro, podemos então começar por esse, o experimental, para um tema qualquer?

P6 Olha, eu quando no 10º ano damos aquela unidade onde se trata a fermentação, a respiração, sabes tão bem como eu que os alunos tudo que é unicelular pensam logo que é procarionte, não é? De modo que a primeira coisa que gosto de fazer com eles é que eles observem ao microscópio as leveduras. E aquilo já é um grande entusiasmo, porque veem as leveduras, às vezes conseguimos ver em gemulação, pronto. Depois, aí é que tenho feito com algum sucesso... os alunos terem realizado um trabalhinho... no sentido de conversar primeiro com eles “Como é que nós vamos estudar que eles são anaeróbios facultativos? Nós temos de arranjar maneira de conceber uma prática?...” <INT>

E Desculpa-me interromper-te, mas primeiro já tinham estudado a anaerobiose, a aerobiose...+

P6 Exatamente, e portanto... já tinham visto as leveduras, e agora eu... tenho feito realmente essa proposta.

E têm surgido algumas coisas disparatadas, naturalmente, mas que também têm algum interesse, porque dentro do disparatado tem um fio condutor de raciocínio, portanto não é tudo de por fora...

**22:43**

E Então e o que fazes a essas propostas disparatadas? Se não é de por fora...+

P6 Ai analiso-as em sala de aula... só que, lá está, em turmas muito grandes como tenho tido sempre, a dada altura tenho o programa para cumprir e custa... Mas já tenho chegado... enfim, penso que os alunos de uma aula para outra vão procurar coisas que já viram feitas, mas de qualquer maneira, eles vão procurando e vão fazendo. Já fiz a dos balõezinhos, aquela comum, mas que eles adoram fazer aquilo.

Outra, aquela vulgar da garrafa termos [descrição de episódio de mãe de aluno não transcrito 23:23a 23:58].

Portanto isto para mim, eles perceberem que têm que controlar as variáveis, identificarem-nas, é no experimental... claro que não é um experimental universitário...+

E Então, claro, estamos a falar no nível universitário!

P6 Pois, mas, pelo menos eles percebem que o trabalho experimental e que uma investigação científica dá trabalho, exige cuidado, que nós não podemos falsear os resultados. Já tenho visto alunos a fazer batota... “Olha que a batota aqui não interessa” e portanto estas coisas já tenho tido oportunidade de ver nas minhas aulas e...

E Bem e então em aulas ditas mais tradicionais não terias essas oportunidades...+<INT>

P6 Ai pois, não teria, pois até aquele... alguma coisa de alguma coisa não ir no sentido, mas estar... ter alguma lógica de raciocínio...não sei se me estou a fazer entender

E Sim, sim...

P6 Acho que é importante, porque há alunos que raciocinam muito bem e têm às vezes um certo grau de loucura que eu acho que é importante, também. Agora sinto que tenho de selecionar e faço isso na planificação... seleciono os locais onde vou fazer o trabalho experimental, porque gostaria de fazer muito mais, mas não é possível. O tempo não me deixa, mas que tenho tido essa prática, tenho. Em termos de trabalho de papel e lápis ai isso sim, isso tenho, às vezes até como motivação, sim, não sempre, mas acho importante. Até às vezes aproveitar uma notícia do telejornal... para uma investigação...

### 25:31

E Então concretamente a notícia. Vamos imaginar, diz-me concretamente como é que a usavas?

P6 A notícia? Olha às vezes uso sem querer. Os alunos são eles que ma trazem, conversam comigo. Já tive um ano, isto no básico, no nono ano, porque era uma turma muito interessada e boa, que nós tínhamos... [considerações acerca da ordem de lecionação dos conteúdos 25:51 a 26:23] E então, em 10 de aula, não mais, era o que estava estipulado, uma vez por semana, então criava-se um espaço da notícia, em que eles apresentavam a notícia e depois fazia-se um pequenino debate. O que não sabiam ia-se procurar, e eu também, claro. Acreditas que ficaram inúmeras notícias, viu-se necessidade de construir um portfolio, porque aquilo se desse conversa...+ E eu aproveitava muitas vezes como motivação “olha, já temos aqui uma coisa interessante, agora essas que ficaram no telejornal em diferido vamos rentabilizá-las”.

E Quando é que voltavas então a pegar nelas?

P6 Quando, por exemplo, eram a propósito de algum conteúdo que havia de vir para lecionar, portanto nunca se perdia. E muitas vezes quando eles fazem trabalhos de exposição de alguns temas, por exemplo

no ano passado, no oitavo fiz e correu muito bem... quando houve a catástrofe na Madeira, eles próprios irem buscar uma notícia de referência, ou ao *youtube* buscar um filmezinho, e a partir dali é que eles, ... portanto acho que é um bocadinho ir à vida real e contextualizar aquilo que nós numa aula expositiva de “é isto, é isto, é aquilo” ... mas que eles não estão a vivenciar nada.

E Mas aprendem os conceitos na mesma, ou não?

P6 Eu não sei se aprendem. Eu tenho alunos que continuam apenas a decorar as coisas, só.

E Se tivesses que argumentar a favor da contextualização, como farias?

P6 Eu argumentando a favor da contextualização diria que um aluno aprende muito quando faz, e quando vê e quando consegue estabelecer um paralelismo do real com aquilo que está no manual ou na internet ou até nas séries de televisão. Acho fundamental. Outra coisa que noto nos alunos que veem o CSI é que acham que se descobre sempre tudo, portanto nessa altura, no 12º ano, acho interessante que percebam que as coisas não têm sempre sucesso...+

E E rápido, não é?

P6 Portanto outra coisa que acho importante, cria conversa na sala de aula. Por exemplo este ano levei-os até ao IPATIMUP, pronto. Eles lá fizeram mesmo, fizeram eletroforese... e os alunos já tinham dado o conceito, mas eles próprios disseram, isto assim é diferente. Ficaram completamente enriquecidos já que não era nada novo, mas até aí perceberam que as coisas dão trabalho e levam tempo e nem sempre se descobre... portanto eu sou adepta incondicional do ensino experimental, e das práticas, ver fazer não, fazer...+ tem outro interesse.

E Eu ia-te perguntar... hm se... como é que lidas com a imagem da própria ciência nas tuas práticas. É um aspeto intencional ou intuitivo? Porque o que me tens estado a dizer enquadra-se neste âmbito...

P6 Sim, sim...

E Então como é que surge, acontece assim arrolado na sequência da aula, imprevisivelmente, ou é intencional, no sentido de ser planificado?

### 30:13

P6 Ai não, eu isso... eu penso que é transversal a todas as disciplinas que dou, porque muitas vezes até..., hm... tenho trabalhado até a biografia... de onde em onde... irem buscar uma biografia breve.

E E o que é que os alunos ganham com... <INT>

P6 Ai ganham em termos de perceber que é preciso ser-se persistente, ser observador, ser honesto, a honestidade não é só o dinheiro, um alunos já me disse “ai isto de ser honesto dá muito trabalho, eu pensava que era só no dinheiro!”, ... e eu “Não, não, no dinheiro até mais fácil”... eu acho que ganha-se muito isto e portanto tento que eles percebam... porque eu sei que os alunos não fazem ciência, eles não

estão a descobrir nada comigo, lá está... eu às vezes gostava de ter um bocadinho de liberdade em termos de programa também para poder ter ... assim umas aulas que me crescessem...+ sabes? Para eu poder dar um bocadinho de gosto àquilo que gosto de fazer com eles e eles comigo. Mas temos sempre aquele programa que se tem de cumprir, e eu isso não costumo abdicar de cumprir. Mas penso que todos ganhamos Alcina, ... e eles ganham muito, em termos de perceber que a ciência que dá trabalho, mas que é gira e que... eu mesmo até quando há um Nobel ... eu até isso aproveito ... “Vocês viram a alegria, não a parte monetária, mas o reconhecimento do trabalho”. Por exemplo quando se fala do DNA e no Watson e no Crick, falo sempre na outra senhora... não é, que ficou um bocadinho esquecida, por ser mulher, porque depois morreu... mas gosto que eles percebam que na ciência, os cientistas... para já não são todos loucos, mas também entre os cientistas, assim como entre os professores, e entre os pais, e entre eles, há umas guerrilhas, ...

E Pois, pois e que condicionam as coisas <INT>

### 32:21

P6 E que condicionam as coisas, portanto eu gosto muito de história da ciência, gosto muito de ler. E é por isso que nas minhas aulas, em qualquer ano que leciono tenho sempre um bocadinho de história da ciência. Porque gosto muito. E eles também gostam. E há biografias para a idade deles que nós também lemos, mas que há alguns alunos, se nós lhas recomendarmos... [referência à época do Natal e descrição de uma estratégia de exploração de uma obra de juvenil de Ana Maria Magalhães e Isabel Alçada sobre terramoto 1755, no âmbito da lecionação da sismologia no 7º ano, em parceria com a disciplina de Português 32:39a 34:21]

E Gostaria de abordar agora um aspeto que ainda não abordamos assim de forma específica. Aparece como recomendação curricular O ensino deve ser centrado nos alunos e nas suas Características. O que pensas sobre isto? Ou o que é que isto te diz?

P6 A mim diz-me realmente diz-me que eu tenho uma turma que não conheço na frente, quando vou dar a apresentação, e que de facto eu tenho de olhar para um de cada vez. Isso não tenho qualquer tipo de dúvida. Mas também te digo, eu tenho que olhar para cada um por sua vez, e por isso pratico com frequência avaliação diagnóstica, não só início do ano, muitas vezes noutros momentos, até porque às vezes no início do ano se percebe que é preciso fazer outras vezes. E portanto aí o ensino deve estar centrado nos alunos... não posso perder de vista os alunos nem o programa. Portanto eu tento com bom senso gerir. O que me parece, como profissional do ensino, que serão os interesses deles, ... ir ao encontro dos interesses deles, parece-me importante... portanto ir ao encontro dos interesses deles sem perder de vista o programa, porque eu tenho uma linha orientadora que me faz cumprir um programa. Mas penso que isso é uma obrigação estrita de um professor, ir ao encontro do alunos... até as estratégias que uso para os motivar...+ Porque é diferente, se eu os motivar para alguma coisa que eles



gostam é mais fácil fazer chegar a água ao meu moinho, no sentido de cumprir o programa... e não é estar a enganar, é mais como dar um rebuçadinho... <INT>

E Então e essa motivação é conseguida... concretamente como?

P6 Por exemplo, eu às vezes sei que tenho desportistas. Vou dar uma fermentação láctica. Ora se eu antes de ... ora vamos lá falar um bocadinho sobre o nadador, sobre o que pratica rãguebi, o que pratica a vela...

E Então isso é <INT>

P6 Isso é a contextualização, no fundo é fazer com que a Biologia esteja na vida deles todos os dias. É mais difícil fazer isto na Geologia, pois eles têm mais dificuldade, agora na Biologia, não. Portanto se eu os conhecer, e por isso é que aposto numa boa relação, claro que isto pode ter vantagens e desvantagens, mas quando há uma boa relação, uso tudo o que sei que eles sabem, e há alunos que sabem muito... há alunos que são verdadeiros expert em astronomia...+ Sabem muito mais do que eu. Gostam daquilo! Eu confesso que não aprecio, pronto, tenho lecionar leciono. Mas eles gostam muito... ora aí se gostam muito, aproveito as potencialidades deles.

### 37:42

E Pois, isso obriga-te realmente a estar a tenta aos interesses que eles têm <INT>

P6 A estar atenta! Sim, mas claro que eu não digo que faço isto sempre e em todas as turmas, mas já tenho feito e dá resultado. Eu sei que dá resultado, porque tenho visto resultados. Portanto isto é uma forma de os motivar. Outras vezes é mesmo... também já tenho usado o trabalho laboratorial até mesmo como uma motivação, os porquê, e eles gostam de levar para casa... aquelas turmas que são muito abúlicas, que não têm interesse por nada, crio-lhes sempre, uma vez por semana, um desafiozinho. Quando eles são fracos, uma perguntinha, para estarem atentos nesta semana e vamos ver... por exemplo, nesta altura, em Fevereiro, às vezes... [relato de caso de lecionação do tema ocupação antrópica 10º ano Geologia] ... vamos estar atentos e ver uma notícia. E aí eles vêm todos contentes com as notícias, e aí já releram, já falaram com os pais... e é assim que eu procuro. Não sei se penso mal...+, mas olha, é assim que vou fazendo.

E E falando agora da dinâmica da sala de aula, em termos da organização da sala de aula. Não te vou perguntar qual a dinâmica que utilizas, porque por certo vais variando.

P6 Vai variando, vai variando.

E Claro, tem que ser. Mas há algumas que resultarão melhor do que outras em termos de aprendizagem...+

P6 Há uma coisa que faço e não me tenho dado mal, embora no estágio não me disseram para fazer ou não fazer, mas não se fazia. Nas minhas aulas os alunos sentam-se, logo na primeira aula, como querem. Isto

é logo a primeira dinâmica que eu adoto, mas claro como querem mas passível de eu modificar, é sempre assim.

E Não há lugares estabelecidos, por exemplo pelos números de pauta, é isso, eu sei que estás a dizer.

**39:48**

P6 Há uma planta da sala, mas que no laboratório está fora de questão. [referência à disposição em laboratório] ... Uma coisa que faço, quando faço trabalhos de grupo, é ir rodando os grupos... a primeira vez eu deixo-os formar os grupos e imponho duas condições... talvez aí seja um bocadinho diretiva, mas imponho duas condições, e eu ainda não conheço os alunos: que os grupos sejam heterogéneos em termos de classificação anterior, para não por os meninos que têm a mania que são bons e os rejeitados para outro lado, não quero nada disso, e que sejam mistos [referência de aspetos peculiares das aulas com a turma dividida em turnos e no 7º ano; à arquitetura dos laboratórios e limitações de equipamentos]. A dinâmica de ver ao microscópio, por exemplo: quando vou preparar a aula vou ver quantos microscópios tenho disponíveis e isso vai-me obrigar a formar grupos, não é? Já me aconteceu ter célula animal para uns e célula animal para outros e procariontes... e irem trocando, embora façam novas preparações, porque não tenho microscópio. Agora já temos um microscópio para dois, o que acho razoável. Em termos de dinâmica, por exemplo quando ocorre a exposição de trabalhos, normalmente a sala colocada em U, ou vou mesmo para o anfiteatro quando posso, estão ali como se fossem conferencistas. Agora já temos uma coisa boa na escola, já temos vídeo projetor em todas as salas, e aí colocamos em U ou em cunha, e pronto e fazemos sempre isso, em plenário.

**42:30**

E E para quê tudo isso?

P6 Porque centralizamos, acho que o aluno se sente com mais aptidão para ouvir e para intervir, até porque estamos todos de frente para alguém que está a expor. Há regras, mas depois ali, quando são eles a expor eu estou como observadora e intervenho se tiver que intervir... mas há uma coisa que eu não tolero, Alcina, que é barulho dentro da sala de aula, barulho, ou balbúrdia... e os próprios alunos acabam por se autodisciplinar, ninguém fala por cima de ninguém, mas isto, lá está, dá muito trabalho.

E Mas isso é nos debates e nos trabalhos de grupo. Mas achas que eles aprendem nos trabalhos de grupo?

P6 Aprendem, mas há uma coisa que tenho muita dificuldade como profissional do ensino. Agora já faço, cruzo informação, porque faço auto e hétero avaliação nos trabalhos de grupo. E como apresento logo a distribuição dos temas, e às vezes sou eu que distribuo, se há temas um bocadinho mais difíceis tenho o cuidado de os colocar em alunos que têm mais capacidades, porque demorarão menos tempo a fazer... mas já levam logo o referencial de avaliação, sabem o que é que vou avaliar, mesmo na prestação oral. Os alunos que terem ter uma boa classificação já sabem que têm de seguir, e tenho que os padronizar...

e isso é prática comum eles levam para casa. Comum na Biologia, porque não é muito comum na Escola <INT>

E Pronto, mas estamos a falar das tuas práticas

P6 Pois, das minhas práticas, mas isto para os pais é complicado, mas depois quando se habituam gostam, e depois já dizem, “por que é que o professor tal não faz?” Por exemplo o título: eles têm que colocar um título e tem de ser criativo. Eu não dou o título, dou a temática, portanto eles têm de colocar, pronto e depois eu valorizo. Isso quanto mais não seja, no trabalho de grupo têm de aprender a por uma bibliografia bem feita, uma infografia. Acho que tem vantagens, mas há sempre aquele que trabalho mais do que o outro. Mas quando cruzo a informação e vejo que quando um se engasga mais do que o outro... eu também vejo muito bem quem trabalhou mais e quem trabalhou menos <INT>

E Mas, deixa-me perguntar-te, optar pela disposição tradicional, cada um na sua carteira, ou optando pelo trabalho de grupo, há aqui uma intencionalidade, não é só para variar...+ ou é quando não tens material para realizarem as tarefas de forma individual?

#### 45:36

P6 Não, é porque eu acho que em grupo se desenvolvem competências sociais muito importantes. E tenho visto muitas vezes que os alunos são quem menos gosta de trabalhar em grupo, não digo todos. Mas julgo que estamos a criar aquela coisa de ter boas notas, de entrar em cursos de referência, em arquitetura, em medicina, de referência para os pais, socialmente, e os alunos não gostam de partilhar. Eu acho que é importante que se partilhe e que se troquem ideias ... por isso é que eu gosto de grupos heterogêneos. Essa parte... isto no básico acho absolutamente fundamental que se faça. E que eles aprendam a trabalhar com pessoas diferentes. Até alunos que sendo bons tenham suportes diferentes e que tenham modos de trabalhar distintos, pois as competências sociais são para a vida e não só para Biologia, portanto acho isto extraordinários e não abduco, e eles depois habituam-se e gostam. Mas gostam... e, hm, eu não digo que faço sempre bem, mas o aluno quando trabalha é muito sério e gosta de ser valorizado no que faz. Portanto é muito injusto um aluno que não faz nada, e que tenha um patuá... e que até é esperto, faz ali um brilharete, não é, mas aí cruzando a informação eu penso que nós temos dados para valorizar quem devemos e menos quem fez menos. Portanto acho fundamental o trabalho de grupo, e gosto, e eles também gostam.

E XXXXXX, todos estes aspetos que nós falámos são apaixonantes, não é...

P6 Ai sim...

E Quais são as principais dificuldades que tu sentes para por tudo isto em prática?

#### 47:42

P6 Tempo!

E Referes-te aos programas?

P6 Tempo em termos de programa e de carga horária que temos, no básico é muito difícil, eu fico todos os anos com a sensação que queria <INT>

E Estás portanto a falar de tempo letivo.

P6 Sim, tempo letivo, porque há tanta coisa gira que podia ser desafio para eles e, lá está, para cumprir tudo temos de selecionar algumas atividades.

E Claro.

P6 Eu já uma vez tive a infeliz ideia, mas não foi por mal que o fiz, num ano que 9º ano, criar uma panificação em que dei diferentes trabalhos prático. Criei ali um trinta e um, porque depois eles sabiam e “ó professora que eu gostava mais de ter feito o da outra turma” <riso> porque eles são ainda garotos, e foi nesse ano que lhes disse “não faz mal que depois de acabarem as aulas fazemos ao contrário, até posso arranjar outros que gostem...”. Portanto tempo é uma limitação. Depois há alguns alunos que não gosta de fazer os relatórios. E é uma guerra. Nós usamos muito o V de Gowin, e há ali um problema, porque a maneira como vemos o V de Gowin na Biologia é diferente da maneira como os alunos veem o V de Gowin na Química. Pronto, isto é incrível o que te estou a dizer. E então um alunos que tem química e biologia... os professores de química querem um relatório tradicional metido no V de Gowin...

E Bem, isso mostra que era mesmo necessário trabalharem em conjunto...+

P6 Com certeza...+ E aí já trabalhamos, mas é uma coisa que me indis põe sempre um bocadinho, porque os alunos que já são meus não têm esse problema, e lá está, não havia necessidade. As coisas estão tão bem organizadas que não custava nada <INT>

### 50:06

E Portanto, a limitação é a falta de interdisciplinaridade.

P6 É a falta de interdisciplinaridade que é uma coisa que é constrangedora, porque não vou dizer que eu é que ensino bem e... o professor de física ensina mal, pronto, nem o contrário. Mas é constrangedor por que o aluno pequenino e mesmo mais velho, pronto toma lá a bicicleta, e para este é assim e para este é assado. Portanto isto é uma limitação. E depois os pais, nestes últimos anos, estou a agora a falar no básico, querem que os filhos tenham sucesso no ensino secundário. Então se levarem para casa algumas coisinhas para acabarem... <subentende que fazem os trabalhos pelos filhos>. Porque eles fazem o relatório na aula. Mas quando não terminam... bem eu agora recolho e fico eu com eles e dou na aula seguinte e, mas depois uns acabam antes e outros acabam depois, e nós só os temos uma vez por semana... eu digo-te, isto é muito complicado. É essencialmente o tempo, não é muito mais. É o tempo e esse grande constrangimento com...

E A falta de articulação.

P6 Pois a falta de articulação. Nos relatórios sentimos muito e ...<INT>

E E agora pensando nestes aspetos todos que nós falámos... centremo-nos na preparação dos professores. Quando eu digo preparação dos professores eu refiro-me a preparação em si, do profissional, e preparação para lecionar o que pode envolver a ajuda dos pares da comunidade... Portanto quais são os aspetos que tu achas que são fundamentais e que devem ser contemplados ...

P6 Na preparação?

E Na preparação.

P6 Bem. Nós ali,... a preparação é sempre em equipa pedagógica. E portanto há sempre o porquê da inclusão daquela proposta de atividade, a planificação tem sentido... mas portanto, os professores em si, como trabalhamos de facto em equipa, e isso já conseguimos fazer, trabalhar em equipa, por ano.

E E por que é que consideras que isso é válido?

#### 52:26

P6 Considero muito válido, porque permite a um professor menos experiente, ou menos interessado, pois pode ter mais experiência, não mais idade, e não está interessado em, ver-se obrigado a também ter de fazer. E já tenho visto os mais desinteressados interessarem-se um bocadinho mais. Porque há sempre um que puxa. “Já fizeste? Correu bem?” mesmo quando alguém está inseguro. Fazer primeiro, nós experimentarmos, porque sou franca, há coisas que já não preciso muito de experimentar, porque já fiz muitas vezes, mas ... quando vemos alguém aflito vamos ... vamos experimentar, não é? Com muita dificuldade agora para nos reunirmos, mas pelo menos 2 a 2 vamos conseguindo. Isso acho fundamental. Portanto ponho a tónica no trabalho colaborativo, no trabalho de equipa. Agora os pais... por exemplo, eles valorizam muito isso, já tenho visto em reuniões eles dizerem que os professores deviam trabalhar mais em equipa. [parte não transcrita sobre blog de alunos e pais, referente a aspetos de avaliação docente 53:44 a 54:37]

Portanto os pais começam a compreender que os alunos aprendem a sério em aulas experimentais, aulas em que eles experienciam e portanto, penso que mesmo tendo um bocadinho mais de trabalho vale a pena, eles têm o fruto. E é isto que tinha para te dizer.

#### 55:07

E Há mais algum aspeto que nós não tenhamos falado e que tu consideres importante.

P6 Não lighes a isto do blog que foi uma coisa que me... Que me lembra, Alcina, não estou a ver muito mais. Eu só... hm, realçar-te isto: gostava muito, não sei se isto é possível, mas gostava muito que a Biologia e a Geologia no básico tivessem mais expressão, muito. Gostar, gostávamos todos muito. Mas eu acho que estar a dar ciências experimentais e custa-me tanto ver que vamos continuar a ver os alunos uma vez por semana, uma vez por semana, uma vez por semana... porque eu não estou a valorizar a nossa disciplina

relativamente às outras, mas eu acho que é muito importante, numa formação básica de alunos que nunca mais vão ter Biologia, porque vão para economia, ou outros cursos, terem a dita formação das ciências da vida. Acho que é fundamental. E acho que uma pessoa que é bióloga é bióloga para vida e é bióloga para sempre e portanto, os alunos, dizerem-me e dizerem a outros colegas meus que houve, isto alunos que hoje estão formados, que nós lhes demos o caminho, abrimos-lhe a porta.

E Referes-te à escolha de uma via profissional?

P6 Escolheram uma via profissional, e estou-te a falar de alunos, tenho uma ex-aluna minha investigadora até internacional, que me dizia que eu lhe tinha aberto a porta. E isto para mim agrada-me muito mais do que uma avaliação feita seja lá por que for. Mas, uma aluno que vê a importância da Biologia, e esta aluna que te falo é doutorada em bioquímica, mas que no fundo apreciou, apreciou a aprendizagem, por saber cada vez mais, lendo, reconstruindo, ... acho que isto é fundamental. Gostava muito que pudéssemos ter um bocadinho mais, no ensino secundário já nem peço mais, mas no básico... assim mais... um bocadinho, mais 45, mas isso não está ao teu alcance...+

E <riso> não, não estará de todo...

P6 Mas se estiveres com as altas esferas, olha, é só mais um pedido... <INT>

E <riso> XXXXXX, muito obrigada pela tua colaboração. Gostarei muito de voltar a conversar contigo noutra oportunidade. Muito obrigada.

P6 Oxalá que sim, obrigada também.

**57:59**

## Professor entrevistado P7

*Entrevista realizada em 10 de Março de 2011*

**Transcrição do ficheiro áudio VN870116**

0:00

E quero começar por agradecer a sua disponibilidade para conversar um pouco comigo. Propunha que a nossa conversa fosse centrada no ensino secundário de Biologia. Sei que não será fácil separar as práticas de biologia das de geologia, mas formularei as questões quase sempre tendo em conta esse enfoque. E quando lhe proponho falarmos sobre o ensino secundário de Biologia, tenho inevitavelmente de lhe perguntar se pensa que é diferente ensinar no ensino secundário de ensinar no ensino básico.

P7 Diferente em que sentido?

E Se lhe traz desafios diferentes, e quais são.

P7 Em termos pedagógico-didáticos penso que não. Claro que não poderei utilizar em termos de lecionação, certas abordagens que utilizarei no ensino secundário, mas quer no básico quer no secundário o que está subjacente aos programas é transmitir uma ideia de que ensinamos uma ciência experimental, de que o conhecimento é momentâneo. Momentâneo no sentido de que neste momento estamos a dizer uma verdade que poderá ser uma mentira cientificamente futuramente. Depois ... há que em termos práticos conjugar sempre a parte teórica, aquilo a que chamamos os conteúdos conceituais, com a parte prática. Portanto, no geral, penso que em termos pedagógico-didáticos penso que não, porque estamos a lidar com a mesma ciência. Podemos lecionar ciências naturais, podemos chamar Biologia, com margens com outras áreas científicas, mas ambas de carácter experimental.

E Então, qual é a sua posição perante a possibilidade dos professores do ensino secundário terem um especialização e só lecionarem ensino secundário? Veria vantagens?

P7 Não. Pessoalmente, pela experiência que tenho, de básico e de secundário, o professor que tenha formação em termos do que é a ciência, de como ensinar a ciência, o que se pretende e como a transmitir, acho que tanto se aplica ao básico como ao secundário. Porque não há uma reparação específica para o secundário... mas claro que requer um maior conhecimento científico, como é óbvio, um aprofundamento, mas isso qualquer pessoa com formação inicial consegue lá chegar... hm... mas não há em termos de ensino-aprendizagem uma didática específica para o básico e outra para o secundário. Há é que ajustar à situação, à realidade. E muitas vezes está a capacidade do professor ajustar ... este ano tenho a turma x, do nono ano, por exemplo, e para o ano tenho a turma y, mas são realidades diferentes, com conceções diferentes em termos científicos, com valores... e princípios diferentes, ou

porque vêm de meios socioculturais diferentes... há é que ajustar depois à realidade, mas sem perder de vista que estamos a trabalhar com uma ciência de carácter experimental.

E Mas em termos da formação dos alunos, se pensarmos agora na formação dos alunos, há metas específicas para os vários ciclos. Mas mesmo independentemente dessas metas estabelecidas, centrando-se nas suas práticas, se tivesse que enumerar, por exemplo para alguém que não está no ensino, quais são as finalidades em termos da formação dos jovens, o que é que o ensino secundário de biologia tem que acrescentar aos jovens?

P7 Acima de tudo que a ciência para eles não seja algo que está fora da sociedade. Pela minha experiência, no meu início de carreira, a ciência era algo fora... algo que não tinha nada a ver com a sociedade. Portanto eles têm de se aperceber que na abordagem de determinadas temáticas aquilo está ligado ao contexto social onde nós nos encontramos, por exemplo estou-me a lembrar da geologia do 11ºano... temos a situação da praia...

### 5:33

E Sim estou a ver, a temática da ocupação antrópica.

P7 Sim, a ocupação antrópica, é uma realidade e associada a uma situação problemática. Então esse é o primeiro aspeto, de que a ciência não é algo divorciado da nossa realidade social. Depois um outro aspeto que é importante, é eles terem uma fundamentação científica que lhes dê... um dia... não é para eles saberem descrever a plantinha A, ou a plantinha B, mas um dia ao ouvirem uma notícia sobre qualquer acontecimento eles tenham capacidade de refletir e formular um juízo de valores sobre aquilo. Portanto eles adquirirem aquilo que se costuma chamar uma literacia científica que lhes permita ser, vamos lá que lhes permita ter uma participação ativa na sociedade. Portanto que não ouçam uma notícia, ou que lhes seja solicitado qualquer tipo de intervenção e eles sintam que ficam a rabear... portanto é admitirem, por um lado, que a ciência faz parte da realidade, saberem refletir e criticar situações e, por outro saberem que a ciência tem uma metodologia que é muito importante.

[não transcrito referência à extinção da disciplina área de projeto 6:68 a 7':22]

E E essa... essa perceção também se aplica aos alunos do ensino básico, ou não?

P7 Não na totalidade.

E Que aspetos é que os distinguem?

### 7:37

P7 O que eu distinguia era mais em termos da metodologia, porque neste momento... bem, pode ser falha minha, mas neste momento em termos de metodologia não é possível que eles adquiram esse conhecimento no básico.

E Mas, porquê, será só a questão do tempo de lecionação?



P7 E não só. Eu acho que... a minha experiência de lecionação da área de projeto no básico foi dirigida mais, nós damos 7º ano, ... a minha experiência foi eles adquirirem um pouco sobre a metodologia... independentemente do produto final ser ou não cientificamente muito válido, o que me interessava era todo o processo... mas como só damos no 7º ano ... senti-me um bocado frustrado

E Então... no ensino secundário, não tendo área de projeto, desenvolver estas metodologias... acha que é possível com o currículo que temos?

P7 Já não, já não. Quer dizer, podemos fazer pequenas investigações, podemos fazer e eu faço principalmente quando os alunos têm requisitos que lhes permitam, faço sempre, quer no 10º, quer no 11º ano um trabalho de investigação, em trabalho de grupo, sobre uma determinada temática.

E E como é que organiza?

P7 Como é que organizo... hm

E Como é que surge, como é que o trabalho...<INT>

P7 Tem surgido de diferentes maneiras. No início... a pessoa vai mudando, não é, vai refletindo... no início surgia porque lhes era apresentado o tema. E pronto. A partir de um certo momento e resultado de reflexão, eu cheguei, eu como outros colegas, chegámos à conclusão que era melhor apresentar situações reais... a partir daí eles formularem problemas e com base nesses problemas que iam fazer a investigação para obter resposta. Claro que esses problemas eram formulados em grupo, pequeno grupo...hm... depois eram analisados em grande grupo para todos terem um conhecimento do que se ia fazer e de todos os problemas, depois feita a distribuição de um guião com instruções, portanto dizendo-lhes o que é que tinham que apresentar...

**10:36**

E O professor é que dá o guião?

P7 Sim, sim, ... o que teriam de apresentar, o tempo que tinham para fazer a pesquisa, o tempo que teriam para apresentação e debate, ... a avaliação sobre aspetos é que iria incidir a avaliação e a bibliografia.

E Portanto esse projeto de investigação que está a referir era uma pesquisa bibliográfica.

P7 Sim, pesquisa bibliográfica.

E Que no fundo é um exemplo de trabalho prático...+

P7 Sim, um exemplo de trabalho prático.

E Outros trabalhos práticos são feitos no ensino secundário, laboratoriais...+ de papel e lápis...+ portanto uma grande diversidade. Qual é a sua opinião, fazer trabalhos práticos acrescenta o quê à aprendizagem?

P7 Acrescenta... portanto falando em trabalhos práticos no sentido amplo?

E Sim, ou se preferir concretizando, porque se calhar cada um desenvolve competências diferentes. Por exemplo, concretamente, os laboratoriais. Então concretamente as práticas laboratoriais, no ensino secundário, o que é que acrescentam à aprendizagem dos alunos? Ou seja, se não as fizessem não aprenderiam na mesma?

P7 Hm... <silêncio> Depende. Depende, se for um trabalho laboratorial demonstrativo, acho que sim, no fundo é só mostrar aquilo aos alunos. Agora se for um trabalho prático laboratorial de verificação dos conhecimentos, aí eles... ajuda a consolidar o que eles possuem. Ajuda simultaneamente a saber manusear a parte de....

### 12:38

E Dos instrumentos e equipamentos...+

P7 Equipamentos, claro. Se for um outro tipo de trabalho, que eu já fiz, também, um trabalho em que há uma situação problemática e eles depois vão planear, executar e tirar conclusões a partir dos resultados, aí é mais enriquecedor para o aluno, pela experiência que tenho tido. Porque aí é o próprio aluno que vai construindo, vai estruturando o conhecimento, porque no fundo ao tomar consciência do problema e de que é que se pretende, ele vai ter de... não sabe a solução, porque é uma incógnita para ele. Em primeiro lugar vai ter de recolher informação, não é? Ela não lhe surge assim... hm...mas depois ele vai estruturando o conhecimento e vai construindo o seu conhecimento. Enquanto que naquele de verificação é só provar por  $a+b$  que o livro está certinho. Mas às vezes não está! Às vezes não dá. E isso até é interessante. Às vezes não dá, porque os leva a refletir porquê: umas vezes foi o procedimento, outras vezes pôs uma certa quantidade errada...

E Quando acontece assim, utiliza isso, os dados não previstos?

P7 Sim, sim, sim. No relatório têm que registar os dados que obtêm. Depois na discussão é que vão refletir sobre aquilo que era previsto, aquilo que obtiveram o porquê.

E E os alunos lidam bem com isso? De encontrar resultados imprevistos?

P7 Não. A experiência que eu tenho é que eles acham que aquilo tem de bater certinho e é o que lhes digo, muitas vezes não bate certinho por muitas razões, nós temos é de saber por que é que não bate certinho. Isso é muito importante. Uma coisa que eu noto nos alunos é que para eles a ciência é dogmática. É uma verdade e assim, por isso, não se questiona. E eu por acaso gosto de... a partir de uma certa altura mudei a minha conceção gosto de os questionar. Mesmo nas minhas aulas não uso muito chegar lá e... e eles não gostam, no início... e dizer que isto é assim, e assim, assim... Eu utilizo muito recursos áudio visuais, mais visuais... às vezes utilizo a net...hm, mas não é um recurso para substituir aquilo que eu diria. Portanto são situações que levam a criar problemas e na aula vamos analisando, vamos levantando questões e , portanto, a propósito disto... “E se eu pensasse desta maneira? Como é que seria? Estaria eu certo? Será que estou errado? Olha já estou confuso... já estou baralhado e não

percebo nada disto” E eles no início não gostam, reagem, porque o seu professor deve ser um divíduo que dá a verdade, não questiona, não é? E se o professor diz que está baralhado... “Olha fui para casa pensar nesta questão e fiquei baralhado!” Muitas das vezes... a propósito de um assunto digo propositadamente coisas erradas... e eles, eu vejo, ficam... com a tal conceção de que o professor não diz coisas erradas... que eles não reagem. “Então, meus amigos, estou aqui a dizer asneiras ... e vocês não reagem?” Portanto gosto que eles se apercebam que ciência é uma verdade questionável, portanto questiona-se, aprende-se a questionar e não se aprende a acumular, a acumular conhecimentos. E aproveito isso, muitas das vezes, é naquela perspectiva histórica do conhecimento científico. O que era uma verdade num determinado contexto deixou depois de o ser ... não é, e porquê? Para eles confrontarem...

### 17:38

E Nesse momento está a trabalhar quilo que vulgarmente se designa imagem de ciência e de conhecimento científico, não é? Portanto diz-me que os alunos trazem conceções, que não decorrem só das aulas, decorrem de tudo, desde o formal ou informal e, mesmo assim ainda encontra alunos que vêm com uma imagem dogmática e o professor no fundo representante desse saber absoluto, inquestionável verdadeiro e transmissível. Nota então que depois de algum tempo a trabalhar com eles esses aspetos, acha que eles mudam?

P7 Alguns.

E O professor se calhar mudam...+... não é? E a própria ciência?

P7 Alguns, depende...hm... no funda da motivação que o aluno tem para a ciência. Não podemos esquecer que no ensino secundário o que conta é a nota, não é? E o aluno o que quer é uma nota. Eu nos testes nunca pergunto definições, acho que isso vê-se na aula, pelo aluno a utilizar os termos, se está a usá-los corretamente. E isso também se verifica no tipo de questões que se colocam. Se o aluno os utiliza corretamente, ou se nem os utiliza. E um problema que eu tenho muitas das vezes com ... que eles não aceitam muito é os testes não serem desse género, porque ao nível do básico estão habituados a perguntas diretas. E eu apresento situações, tal como na aula... mas agora apresento outras... não estou, passo a expressão, não estou a treinar macacos, eu quero que eles saibam utilizar o conhecimento, isso é que é fundamental. E no início eles têm um choque muito grande, pois não estão habituados. Mas os alunos, depois... hm... há aqueles que ficam entrosados neste espírito e há aqueles que não conseguem. Não conseguem por limitações, outros porque acham que isso não interessa, o que interessa é chegar a um teste ou exame e despejar aquilo que eu sei. E eles muitas vezes dizem “Ó professor eu sabia isto, não respondi, mas sabia.” Pois é, mas não soube utilizar o conhecimento que é o importante. Claro que é importante selecionar para entrar no ensino superior, mas acho que a nota condiciona um pouco, para alguns alunos, o que é realmente aprender ciência.

### 21:03

E E essa forma de estar nas aulas, de questionar, de por em causa, ... isso não lhe causa problemas de gestão do programa?

P7 Hm... um bocado, um bocado, pois. Mas eu tento, portanto... No primeiro ano que lhes dou aulas faço uma calendário, onde consta a abordagem dos diferentes assuntos, ... bem este ano já me apercebi que estou um bocado atrasado, ... portanto de pois temos que utilizar... vamos lá, digamos, manhas didáticas, para em certos assuntos acelerar um pouco...

E Mas entretanto já desenvolveu as competências que pretendia...+

P7 Pois, pois certos assuntos... eu começo a ver do que me falta onde posso acelerar um pouco mais, porque os alunos já têm muitos conhecimentos e não desenvolver tanto, focar só aspetos essenciais e noutros que não dominam desenvolver mais. E depois é uma questão de gestão e acaba sempre por sobrar uma ou duas aulas para ... para depois falar sobre ciência, sobre enfim... assuntos que às vezes surgem... bem e muitas vezes até me atraso só porque uma notícia de telejornal que tem de ser...<INT>

E E como é que faz com a notícia? Sai a notícia no telejornal, acha interessante e depois, como é que faz, diga-me, concretamente como é que a introduz nas aulas?

**22:50**

P7 Não posso perguntar aos alunos se ouviram o telejornal, porque não ouvem. Eles estão lá no computador e naquelas coisas, mas não ouvem as notícias. Se leram o jornal...+ pois muito menos. Então uma coisa que eu faço é... se é uma notícia vou à net, retiro de lá o extrato da notícia, ou compro o jornal... hm... e portanto depois mando-os ler... para depois irmos... vamos utilizar o conhecimento e fazer a análise da situação e em que medida é que... sei lá, poderá ser uma situação climática, por exemplo, e... o que é que se poderá pensar em termos de soluções, desde que eles tenham pré-requisitos nesse sentido, não é? Mas utilizo muito isso do dia-a-dia. Lá está, para eles se aperceberem...

E Pois, como me dizia no princípio.

P7 O que eu noto é que eles não leem jornais, não veem notícias, não veem o telejornal, eles vivem no fundo um pouco fora deste mundo... e não se apercebem da sociedade e da realidade em ...<INT>

E Mas como é que sente que eles reagem? Interessam-se?

P7 Depois interessam-se...

E Ou será só para lhe agradar como professor...+

P7 Não, eles gostam, pelo menos é esta a minha perceção.

E E para além da sua perceção, o que acontece em termos de resultados de aprendizagem?

P7 Os resultados no início nunca são bons, no início, por aquilo que já disse. Mas depois... normalmente eu pego no 10º e vou até ao fim do 11ºano. Em geral eles vêm do básico sem hábitos de trabalho. Eu

costumo dizer que a ciência não funciona de ouvido, nós temos também que ler, para adquirir determinados saberes. E isso é uma coisa que no final do 10º ano eles já se aperceberam. E depois também têm a pressão da entrada na universidade, que também move. Depois é o desenvolver das capacidades, das competências, vamos lá que ... [parte não transcrita, com referência ao trabalho de direção de turma, 25:34 a 26:45?] Depois há um aspeto importante em contexto de sala de aula que é a relação professor-aluno. Quando há uma empatia nessa relação é ótimo, funciona de forma excelente. E a empatia tem de partir da parte do professor, ele tem que ser uma pessoa amiga que conversa com eles, que brinca com eles, de vez em quando, quando ouve umas graças também se ri... que seja uma amigo. E isso cria da parte dos alunos o aceitar o professor...

E E também o que ele traz?

P7 Sim, isso ajuda muito. Eu acho que esse deve ser o primeiro aspeto que um professor se deve preocupar quando tem uma turma, é criar a parte relacional. Uma situação de uma boa relação com os alunos. A partir do momento em que começam a existir conflitos e o professor não os sabe resolver... começa a descambar e aí surgem uns atrás dos outros...

E E a parte do ensino propriamente dita...+

P7 Sim, sim, tudo tem de partir da relação, esta é a minha experiência. Quando ela não é boa o aluno rejeita o conhecimento, esta é a perceção que tenho da minha experiência ao longo dos anos.

E Então será por isso que se têm um professor motivado e entusiasmado com a ciência eles aceitam também essa forma de estar e decidem entrar nessa aventura de aprender, essa viagem... é isso?

P7 Sim, sim, sim. Sim porque esse é que é um professor... a partir do momento em que o professor é um amigo, como qualquer relação de amizade... portanto... existe abertura, e isso é fundamental. É claro que atualmente temos várias situações problemáticas, que o professor não pode resolver, porque são problemas extra escola

E Claro, claro.

P7 Disfunções familiares, e outros e são problemas que o professor por si só não consegue.

E Isso coloca-nos perante o seguinte: os alunos são diferentes, trazem vivências diferentes e, realmente uma das recomendações mais consensuais é que o ensino deve ser centrado nos alunos e nas suas características. Como é que na prática o professor consegue fazer isso? Ou não consegue?

#### 29:57

P7 Às vezes é difícil. Às vezes não se consegue. Quando diz centrado nas características dos alunos... não é no sentido, pelo menos assim o entendo, no sentido de aceitar aquilo que ele tem em termos de aceitar a formação que teve em casa. É no sentido de levá-lo a mudar. Portanto eu parto de uma situação, que é a das características dos alunos e tentar levar que o aluno se aperceba dos valores recíprocos que a

sociedade defende, não é? O que é sempre difícil. Porque há a família que incutiu ou permitiu que adquirisse determinados valores e princípios; há o facto da posição dos pais em relação à escola, o que é para eles a escola; se os pais tiveram uma boa experiência na escola aceitam, se não... qual o papel social da escola, no fundo...<INT>

E E isso condiciona as estratégias de ciências, concretamente, pois as estratégias relacionais é evidente que sim, mas em termos de decidir como é que vai abordar determinado assunto, com uma determinada turma que é diferente de outra... isso entra nas suas escolhas?

P7 Sim, sim, condiciona-me. E muitas das vezes, e isto é uma experiência pessoal, a parte prática não funciona. Porque os alunos não sabem lidar com uma situação em que têm de realizar qualquer coisa, seja laboratorial ou de papel e lápis, às vezes é um bocado difícil porque... para eles isso é um momento de lazer, de relaxe e que não é para aprender.

E Então e quando tem essas turmas... quando tem essas turmas no 10º ano como é que decide? Bem com essas turmas não poderá fazer nada, não é?

P7 Bem no básico...

**32:39**

E Não, não o secundário.

P7 Portanto, no secundário tenho que... forçosamente... bem eles deviam ter adquirido determinadas competências que não as possuem, é uma realidade. Aí ... hm.... Muitas vezes o professor tem que impor a sua autoridade. Não sendo autoritário, mas eles apercebendo-se que o professor tem uma certa autoridade... hm... hm... claro que no momento o professor tem que controlar a situação, o é muito difícil, por vezes... hm

E Pois eu sei que não é fácil, não.

P7 Muitas das vezes aquela aula corre mal. Pronto. Tento controlar, mas deixo correr. Depois na aula seguinte fazemos uma reflexão sobre aquilo.

E Como?

P7 Por exemplo: “grupo tal, o que é que pesquisou na aula passada, o que é que fez? Grupo y o que é que fez na aula passada?” Depois confronto. Apercebo-me na aula o que é que cada uma fez, se esteve a trabalhar bem ou mal e depois confronto-os. “O que é que correu mal? Vamos pensar.” É assim. Mas não dá logo resultado...+ Portanto isto não é a solução...+

E Pois isso é que era.

P7 Mas é uma coisa que nós temos que ir fazendo lentamente, não é?... Por exemplo esta turma que eu tenho no 11º ano, o ano passado nas aulas laboratoriais, estavam a fazer um trabalho e depois cada um

ia para o grupo do outro e o que é que te deu e tal... quer dizer... isto é uma coisa que a pessoa vai mudando aos poucos na conduta do aluno. Mas não é logo. A mudança não se faz assim de um momento para o outro, não. Mas não desisto. Mesmo no básico quando tenho essas situações faço menos, reconheço, mas tenho sempre que fazer algum trabalho prático pois ... bem a minha experiência como aluno, quando andei no liceu José Estevão... hm era uma grande seca estar ali nas aulas só a escrever, a pessoa chega a certa altura e cansa-se e eu revejo-me muitas vezes na posição dos alunos. E se fossem 90 a desbobinar era uma seca, acho que nem eu aguentava, nem eles aguentavam. E nós também reagimos assim quando estamos numa situação qualquer em que estamos a ouvir, se ficarmos cansados começamos a reagir como os alunos, começa o burburinho e...<INT>

### 35:56

E Então, olhando para as suas aulas, assim retrospectivamente uma vez que já possui muita experiência, poderá dizer que as suas aulas têm um certo padrão fixo? Ou seja, começa de uma forma, depois desenvolve-se assim... não sei se me estou a fazer entender. Ou seja, os alunos no 10º ano não o conhecem, mas passado algum tempo já sabem qual o seu padrão de aulas e de professor, começa sempre de uma dada maneira, depois desenvolve e depois termina de dada maneira? Ou é variável?

P7 Tem padrão e também varia. Varia pois se é aula laboratorial já é diferente.

E Sabe é que é possível valorizar ambas as perspetivas, e muitos alunos afirmam preferir já saber como vai ser para saberem o que fazer em cada momento.

P7 Não, não. Não há certos aspetos que são constantes: num primeiro momento é definir muito bem o que se vai abordar e como se vai abordar, para que o aluno saiba como se posicionar. Agora isto é sempre; no final da aula tento sempre, às vezes não dá, mas tento, vá lá, fazer uma pequena síntese. Estes dois aspetos sim. Mas o desenrolar da aula não. Até a minha própria planificação, que fiz, pode não ser cumprida. Porque muitas vezes surgem situações interessantes, não é? E a pessoa começa a partir dali... <INT>

E Como é que surgem essas situações

P7 Pois... são situações da parte dos alunos, até podem ser dúvidas "ó professor e como é que será assim?" E começamos a partir dali...

E Então dá azo a que os alunos tenham esse tipo de intervenções?

P7 Ai sim, sim.

E Mas então às vezes não lhe acontece ficar sem lhes saber responder?

P7 Sim.

E E isso causa-lhe desconforto...+

P7 Não. Não, digo-lhes muitas vezes “Olhem neste momento não me lembro” No início a minha conceção de professor não era esta, era de um indivíduo que sabia muita ciência e que não podia falhar. Mas agora dou por mim muitas vezes a dizer “Olha neste momento não me lembro, até pode ser que daqui a bocado me lembre, não é, pode ser. Mas também não há problema, pois não, eu não sou uma enciclopédia!” – digo eu – “Se daqui a bocado me lembrar tudo bem, senão na próxima aula resolvemos essa situação e já agora proponho-lhe que vá ver alguma coisa sobre isso que é para depois confrontarmos as ideias”

E Bem, voltamos um bocadinho àquela parte da nossa conversa de que é preciso ajudar a construir uma ideia do que é a ciência e do que é o professor enquanto alguém que nos ajuda a aprender ciência, não é?

P7 Sim, sim. Já agora em termos de estratégia, que também utilizo muito é a propósito... é habituá-los a consultar o manual, não fazendo além das atividades, é a propósito de um dado assunto eu não o abordo na totalidade e mando para casa completar

E Então o manual não é o seu missal, não o segue?

**40:00**

P7 Não, é um auxílio. Utilizo muitas vezes essa estratégia. Muitas vezes, uma questão... e também utilizo... às vezes os manuais têm imprecisões e eu exploro essas partes, depois de termos dado, para ver se eles já interiorizaram essa capacidade, se já assimilaram o conhecimento e se sabem fazer uma análise crítica da informação do manual. É uma outra estratégia. Eu vou variando sempre, é melhor...<INT>

E Mas, desculpe a interrupção, esse variar é essencialmente porque gosta mais, porque se sente mais motivado ou com intenção de interferir na forma como eles aprendem?

P7 Em primeiro lugar, o variar é pô-los...vamos lá... a lidar com ... O variar a estratégia da aula?

E Sim, sim.

P7 Vamos lá... eu acho que se comêssemos todos os dias a mesma coisa enjoávamos, e com os alunos seria assim... e bom agora a sério, há alguns alunos que até gostariam. Mas acho que para mim era monótono...+

E Então trata-se de uma questão de motivação, de assegurar a motivação.

P7 Sim, a motivação, mas também os alunos, ao mesmo tempo, aperceberem-se que as coisas não podem ser rotina, era cansativo. Para mim seria horrível. Por exemplo gosto muito, quando dava TLB, gostava muito... e também já faço isso no 11º ano... chegar a uma determinada etapa no trabalho laboratorial em que o aluno constrói. Claro que tem de ser faseado... mas no TLB era assim como um rebuçado...

**42:21**



E Também nessa disciplina tinha muito mais tempo para trabalhar a componente laboratorial, não era, pois. Só ainda voltando às estratégias, sabendo que vão variando, se falarmos agora em termos de dinâmica de sala de aula. Fala-me muitas vezes em trabalho de grupo! Claro que haverá momentos de interação dos alunos consigo, também vai variando, pois com certeza, mas tem vindo a destacar o trabalho de grupo.

P7 Sim

E Mas fala em trabalho de grupo porque valoriza especialmente essa estratégia?

P7 Sim.

E E porquê?

P7 Em primeiro lugar porque o trabalho de grupo permite a interação entre os colegas. Tem um aspeto socializador. Por outro lado, em ciência não se trabalha isolado, trabalha-se em equipa. O conhecimento surge de trabalho de equipa e não de um indivíduo Einstein, tipo crânio que idealizou.

E Mas o trabalho de grupo traz alguma perturbação...+ não é?

P7 Sim, no início. Eles não sabem as regras, um coordenador, um porta-voz, mas isso eles vão aprendendo.

E Pois, e fala-me várias vezes em plenários.

P7 Sim, sim, sim, sempre, quando há um trabalho de grupo ... o fruto dessa trabalho nunca pode ficar no grupo, há sempre uma análise em grande grupo, um confronto.

E Qual é o seu papel nessa dinâmica?

P7 O meu papel nesse confronto é mais de mediador. Um grupo sobre determinada situação apresenta... mas claro que o professor foi vendo os resultados, depois eu digo por exemplo “E agora eu gostaria de ouvir a opinião daquele grupo ali... como é que é? Então e a sua opinião é igual, concorda com o que o seu colega disse? Por que é que não concorda? Então fundamental lá...” Está a ver a tal importância da fundamentação... isto é, vamos lá, o que eu pretendo é eles saberem confrontar opiniões e argumentar.

E Bem, mas assim nessa perspectiva o papel do professor é fundamental, em termos estratégicos...

P7 Ah, pois, sim, sim.

**45:00**

E Afinal sabe de antemão que material tem de um lado e de outro e faz com que ...

P7 Ah, pois, então o professor tem que ir, nas aulas que antecedem o grande grupo saber o que é que os alunos têm para apresentar, senão funcionava assim... quer dizer... não funcionava. E também já tive a experiência de eu não assumir o papel de não ser professor, isto no 11º ano. A propósito da clonagem fiz este ano a primeira vez essa experiência: foram dados tópicos para pesquisa, ... pesquisa em casa...

tópicos nomeadamente a bioética, legislação. E eles não sabiam como ia funcionar. Então formei vários grupos: uns eram da religião, outros eram os políticos, outros eram a população com conhecimento, outros, enfim, dividi assim. E uma aluna era moderadora e eu estava a ouvir o resultado. Deu resultado. A moderadora, vamos lá... muitas vezes falhava, mas foi a primeira experiência. Mas eles gostaram. No final da aula alguns vieram dizer “Ó professor vamos repetir isto” Gostaram, o feedback deles foi muito positivo. Eles gostam deste tipo... <INT>

E E aprenderam?

P7 Aprenderam? Sim, sim, sim. Porque depois no final eu fiz uma sistematização e viu-se que eles aprenderam. [Parte não transcrita de episódio engraçado com um aluno, e de outro de natureza disciplinar de 47:14 a 50:20]

E Olhe, outro aspeto... que é a articulação com outras disciplinas. O ensino da ciência que leciona e a sua articulação com o ensino das outras disciplinas de ciências, como é que lida com este aspeto?

P7 É um bocado difícil.

E Em termos daquilo em que acredita ou em termos daquilo que consegue efetivamente fazer?

P7 Do que consigo fazer. Porque não há... vamos lá, no plano curricular, uma abordagem que permita... estou-me a lembrar das biomoléculas no 10º ano que eles não sabem nada... não deram na química e uma pessoa tem de se ajustar ao contexto, não é? Mas não deixando aquilo que é possível abordar. Há no entanto algumas experiências que eu faço. Por exemplo em Matemática eles vão dar as proporções... no 11º ano falámos de Malthus do crescimento das populações, não é, ou a propósito da mitose, não é, que é uma função exponencial... e então o que e que eu fiz: falei com a professora de Matemática e dei-lhe uns exemplos da biologia para que ela quando abordasse esse assunto fizesse as ligações. [Parte não transcrita relativa a relato de atuação com diretor de turma 52:25 a 53:05]

E Então, mas isso [articulações interdisciplinares] serve para quê? Isso acrescenta alguma coisa aos alunos?

P7 Acrescenta. Pelo menos ... pode acrescentar ou não, eu depois não sei o que é que acontece ... mas bem...

E Mas à partida há uma intenção.

P7 A intenção é realmente aperceberem-se que a ciência não se aprende exclusivamente na disciplina de biologia e geologia, eles podem estar a abordar ciência quando analisam determinados problemas... por exemplo no Inglês quando falam dos problemas da sociedade atual, portanto aí integra-se e é uma forma de eles verem a relação ciência sociedade. No caso do português estou-me a lembrar dos ... não sei se sei bem, mas os valores de uma sociedade não atual e confrontar com os da atual, ...

E Então e nas disciplinas científicas?

P7 Na filosofia... não ficou decidido nada, porque o professor disse que ia pensar...ainda é novo... [Parte não transcrita relativa a trabalho de direção de turma 54:23 a 54:54]

E Este relato remete-nos para um outro aspeto: há pouco falou-me num professor ainda novo, que está a começar, e portanto como sendo normal que tenha dificuldade em gerir estas questões interdisciplinares... Bem, todos os aspetos que me foi falando, desde a situação problema, a análise das notícias, o variar as estratégias de umas aulas para as outras, as dinâmicas de grupo, os debates... isto são complexas de gerir para um professor. O que é que valoriza, em termos de preparação dos professores, para que consigam fazer isto?

P7 Valorizo?

E O que é que pode ajudar... por exemplo um professor novo... Porque isto não é fácil, e todos nós mudámos ao longo das nossas práticas, por certo com oportunidades que nos ajudaram nessa mudança. Que aspetos é que são importantes para ajudar professores novos ou menos novos...+

P7 O não ser novo não significa que já esteja...

E Pois não, pois não.

P7 Não é sinónimo. Portanto se eu percebi a questão, como é que o professor pode...

E No fundo o que é que o pode ajudar mais. Será formação académica ou apoio diário dos pares? Por exemplo?

P7 Bem, em parte... Em primeiro lugar temos de partir de... se o professor é ou não aberto à mudança. Isso é... Se o professor deseja continuar como no momento da formação inicial, não vale a pena insistir, ele mantém daquela maneira, isto falo eu pela minha experiência de interação com os colegas. Agora ajuda a mudar, quando a pessoa tem uma certa abertura, a planificação a nível de um grupo. Em que se define portanto aquilo que tem de ser abordado, as estratégias... isso ajuda o professor a pensar assim: “Olha aquele colega disse-me isto assim, assim, e até é importante”. Agora isso só não é suficiente, é preciso também ter uma certa fundamentação teórica para perceber, no fundo, quais são os princípios teóricos que estão por trás e como implementar. Portanto não basta só isso. Ajuda a pessoa a questionar-se sobre a sua prática e ajuda a que o professor encontre soluções se quiser encontrá-las. Porque também há aquele que faz aquilo empiricamente e depois não dá. Não dá.

**58:06**

E E portanto concluem...+

P7 Podem concluir que não vale a pena, deixa-me seguir cá o meu caminho. [Parte não transcrita relativa a relato de como se motivou para aprender informática 58:17 a 59:03] Portanto o professor sentir-se com falta de informação, sentir que não está correto o que está a fazer, e questionar-se... mas não basta só questionar-se e importante também depois o querer mudar. Porque eu até posso ter a ideia que aquilo

está errado mas “Não me interessa, se sempre fiz assim...” E há quem pense dessa maneira, não tenho nada contra ninguém. Não é por acaso que tirei pós-graduação, não é por acaso que agora fui para um mestrado... porque acho que em certos aspetos metodológicos há conhecimentos teórico que eu não domino e precisava de descodificar certos textos e certas orientações programáticas... que eu posso estar a dar uma certa interpretação e não ser a que dariam os teóricos.

E Então a formação especializada, neste caso...

P7 É muito importante.

E E a formação contínua?

P7 Hm... a formação contínua entrou num campo... que realmente... bem já não se faz aquilo de tirar cursos de Arraiolos... com importância pessoal, mas só. Eu acho que neste momento estão a querer mudar as coisas, mas antes a pessoa só ia lá para ter os créditos... eu não, todas as formações que tive foi mesmo para formação, porque senão não sou capaz e não faço, portanto foi sempre trabalho laboratorial, ou ... portanto recursos, o computador no trabalho laboratorial, na UA.

E Portanto, apenas aspetos relacionados com as suas necessidades. E, portanto a parte de apoio mais às aulas considera que depende da abertura de cada uma... mas quem tem abertura à mudança o grupo pode levar a mudar, é isso? Ou depende do grupo?

P7 Pois, pois, talvez. Mas eu estou a falar na situação da minha vivência... porque repare, em termos de planificação a nível de grupo pode ser boa ou um fracasso.

E Pois se for só planificar...+

P7 Isso já joga um pouco da pessoa e daquilo que acha que deve fazer como profissional

E Haverá algum aspeto que considere relevante que nós, nesta nossa conversa, ainda não tenhamos falado?

P7 Mas na sala?

E Sim, que lhe pareça importante... Por exemplo lembrando, nós falámos essencialmente em trabalho prático, na contextualização das aprendizagens, na imagem de ciência, ...hm nas questões de interdisciplinaridade, na dinâmica de sala de aula... agora mais na formação dos professores, também nas finalidades do ensino. Acha que há algum aspeto ficou de fora e gostava de o acrescentar?

P7 Hm... não propriamente em contexto de sala de aula, pois há problemas que vêm de outros contextos e não é fácil resolver... mas uma situação que eu acho que está a causar uma certa desmotivação na classe docente, que é o facto de no pós 25 de Abril ter havido muitas mudanças, contínuas, muitas delas sem ter havido uma Avaliação, muitas delas sem ter sido feita... algumas até foi, mas muitas sem ter sido feita consulta aos professores. Eu acho que os professores só se sentem, vamos lá, motivados... e até há estudos nesse sentido, que eu aprendi... que o professor sente-se mais motivado quando é implicado no

processo. Muitas vezes aquilo surge como uma coisa importante, sem ter sido avaliada a que existia. Importa e agora execute-se. E também acho que não tem havido formação no sentido do professor se entrosar naquela perspectiva que é diferente da anterior. Então o que é que acontece? A prática continua a ser a que fez sempre, não é. E portanto o processo não muda. E isso é o que eu queria acrescentar: muitas das situação, é o professor a não querer ser parte do processo, mas também a própria tutela, o ministério, cria situações que faz com que o professor se sinta desorientado, até! E eu senti-me várias vezes desorientado com as mudanças. Por exemplo: trabalho prático? Trabalho experimental? Hm... não distinguia, não distinguia!

E Claro.

P7 O que é que eu fazia? Fazia portanto... dava, o aluno executava... portanto o protocolo, o aluno executava, tudo bem, discutíamos... fazia um relatoriozinho muito interessante, com os resultados certos, tinha que bater certo... Claro que depois a pessoa vai lendo e vai mudando, mas isso cria assim uma certa turbulência... a pessoa sente-se num terreno movediço.

E Pois, afinal a pessoa faz o seu melhor...

P7 E sente que não chega lá. Acho que era isto que eu queria acrescentar em relação aquilo que me pediu, mais nada.

E Então muito obrigada pela sua disponibilidade e, provavelmente voltarei a contactá-lo para de novo pedir a sua colaboração.

P7 Sempre ao dispor.

E Muito obrigada.

**1:06:27**

Q

## A5.D SÍNTESES POR PROFESSOR

### Professor Entrevistado P1

O discurso de P1 (relativo a OES1) revela uma conceção de ensino centrada no professor. Nesse sentido considera que as características inatas dos alunos, bem como o seu esforço e empenho, condicionam o entendimento e a apropriação que fazem das exposições e das instruções do professor, sendo portanto os principais fatores que determinam a qualidade das suas aprendizagens.

Em coerência com a sua visão de ensino, P1 considera utilizar estratégias de ensino tradicionais, essencialmente baseadas em exposições feitas pelo professor, ou que preveem a realização de tarefas fechadas pelos alunos:

O reconhecimento de que alguns alunos possuem diferentes ritmos de aprendizagem determina que P1 recorra a estratégias que considera comuns à generalidade dos professores: reduzir um pouco o ritmo de exposição dos conteúdos e estabelecer tarefas adicionais para os alunos que revelam mais dificuldades.

P1 assume que centrar o ensino nos alunos, atendendo às características individuais, é uma dificuldade, admitindo que a sua longa experiência profissional possa ser um obstáculo à adoção de novas abordagens.

Considera, também, que atender aos interesses dos alunos pode ser uma perda de tempo para a leção, tornando-se mesmo um obstáculo ao cumprimento dos programas do ensino secundário que estão sujeitos a exame nacional.

A gestão da diversidade de ritmos de aprendizagem é considerada um problema e uma dificuldade pelo próprio professor P1, tanto mais porque não acredita na total eficácia das estratégias de remediação que utiliza, visto considerar que o sucesso dos alunos depende essencialmente das suas características pessoais e empenho, o que escapa ao alcance de um professor.

P1 interpreta a *Contextualização do Ensino* (categoria de análise 2), como sendo uma estratégia que o professor utiliza para introduzir factos extra programáticos na sua leção, ligados à vida real dos alunos, de forma a minimizar o carácter expositivo do ensino e assim motivar os alunos para a aprendizagem dos conteúdos.

Em articulação com a concetualização as estratégias didáticas referidas por P1 reportam-se à seleção de aspetos que motivem os alunos para subseqüente exposição dos conteúdos.

Embora P1 valorize a mobilização de factos reais, atuais e socialmente mediáticos, para motivar os alunos também reconhece que a sua eficácia motivacional nem sempre é tão eficaz como suporia. Mais uma vez considera que as características dos jovens e da sociedade atual determinam a eficácia das estratégias didáticas adotadas pelo professor.

No que respeita à realização de trabalhos práticos, o professor P1 refere-se o recurso a diferentes tipologias de atividades, nomeadamente laboratoriais, de pesquisa, debate e papel e lápis, considerando que estas representam as que mais frequentemente são realizadas, sendo as atividades de cariz experimental aquelas que são menos comuns, ou mesmo impossíveis de concretizar no 10º e 11º ano de escolaridade. A realização de atividades práticas parece decorrer da organização dos horários dos alunos, nomeadamente a existência de um tempo letivo semanal de 135 minutos, por imposição curricular, com a turma dividida em turnos, em sala laboratorial. O professor P1 parece considerar esta tipologia de aula apenas um exercício de cumprimento do programa, sem lhe associar qualquer especial particularidade educativa.

No que respeita a exemplos de estratégia de implementação do trabalho prático, P1 privilegia atividades fechadas, orientadas pelo professor ou pelo manual escolar.

P1 considera que tem alguma dificuldade em gerir a realização de atividades em grupo de trabalho e que possuam algum grau de abertura, como por exemplo o debate. Reconhece que muito embora os alunos gostem deste tipo de dinâmica de sala de aula, as mesmas devem ser utilizadas de forma muito esporádica uma vez que não permitem grandes ganhos em termos de aprendizagem.

O professor P1 reconhece que as questões relacionadas com a Imagem de Ciência e de Conhecimento científico não integram as suas preocupações centrais de ensino.

No entanto revela conceções consentâneas com esta dimensão didática de ensino das ciências. Reconhece que os alunos possuem, por vezes ideias pouco adequadas acerca do carácter inacabado dos conhecimentos científicos, à forma como sobre influências sociais diversas, bem como à natureza do trabalho dos cientistas.

P1 indica alguns exemplos de estratégias que considera poderem ter contribuído para que os alunos tivessem construído uma imagem de ciência e do trabalho dos cientistas mais adequada, como a pesquisa sobre a vida de cientistas e um debate, simulando confronto de pontos de vista

de diferentes cientistas. Valoriza também a importância do seu papel de professor, que chama a atenção e que informa sobre aspetos que considera revelarem a natureza inacabada do conhecimento científico.

Quando o P1 é inquirido acerca da importância de contemplar aspetos de interdisciplinaridade nas suas práticas de ensino secundário de ciências, depreende-se que este não só não valoriza esta dimensão didática como possui conceções desadequadas sobre o seu significado.

Em articulação com o significado que P1 atribui à articulação de saberes entre diferentes disciplinas, considera que a participação de um professor de outra disciplina nas suas aulas, lecionando pontualmente conteúdos da sua especialidade resolveria dificuldades e assumir-se-ia como uma estratégia de interdisciplinaridade.

P1 considera que a partilha de saberes entre professores de diferentes áreas científicas é praticamente impossível de concretizar nas escolas, quer por falta de disponibilidade dos próprios professores de diferentes especialidades, quer porque os currículos não possuem uma organização que favoreça essa articulação.

### **Professor Entrevistado P2**

P2 defende que o ensino e a aprendizagem são processos que devem ser considerados bastante dinâmicos e dependentes das características pessoais dos sujeitos envolvidos, nomeadamente as suas vivências e as suas expectativas. P2 valoriza o conhecimento da individualidade dos alunos. Destaca a importância dos processos de recolha de dados que permitam compreender as particularidades dos alunos e a importância de também fornecer feedback.

Para além de destacar a importância de valorizar a individualidade dos alunos, P2 supõe que o próprio professor também deve estar atento a si próprio, como pessoa, que também tem de se adaptar à interação com alunos.

P2 valoriza a interação vertical e horizontal na aula, numa perspetiva socioconstrutivista, destacando a importância dos debates e da partilha de pontos de vista para os processos de aprendizagem.

P2 refere a realização de inquéritos específicos para conhecer os alunos e os seus contextos familiares, salientando o registo sistemático de dados – por exemplo aquando da correção de trabalhos – que lhe permitem conhecer os alunos e compreender como evoluem.



Quanto à organização da sala de aula, P2 descreve dinâmicas diversas. Depreende-se, do discurso, que as dinâmicas são centradas nos alunos, exigindo que tenham um papel ativo: por exemplo pesquisando, comentando e debatendo pontos de vista com os colegas. Depreende-se que P2 não considera que as dinâmicas de interação (nomeadamente de trabalho de grupo, se organizem de forma espontânea, pois salienta como incentiva e intervém para orientar e desafiar os alunos.

P2 não refere dificuldades em dinamizar um ensino centrado nos alunos e nas suas características, no entanto salienta que por vezes conta com alguma resistência por parte dos alunos que esperavam um modelo de ensino em que pudessem ter uma postura mais passiva.

Não sendo propriamente apontado como dificuldade pessoal, P2 não deixa de salientar que um ensino centrado nos alunos e nas suas características traz trabalho acrescido a um professor, tornando-se, por exemplo, difícil como dispor do tempo necessário para refletir sobre os dados recolhidos acerca dos alunos, bem como para ajustar as estratégias de ensino às suas necessidades e interesses.

P2 relaciona a contextualização do ensino com a mobilização de acontecimentos da atualidade para as suas aulas. Salienta intenções relacionadas com a motivação dos alunos, mas também a exploração de interações ciência – tecnologia – sociedade.

A contextualização das aprendizagens parece ser um aspeto trabalhado como objetivo de aprendizagem, na medida em que P2 refere que pretende incentivar os alunos a identificar aspetos da vida que podem ser suscetíveis de ser explorados nas aulas por se relacionarem com os conteúdos.

P2 refere estratégias específicas para motivar os alunos e garantir que eles próprios contribuam para a identificação de contextos que possam ser explorados nas aulas:

P2 considera que a contextualização das aprendizagens traz exigências acrescidas que podem ser difíceis de gerir pelos professores, admitindo que programas de formação específicos poderiam ser uma mais-valia. P2 considera que as práticas de contextualização do ensino exigem uma permanente atenção às notícias da atualidade, exigem um conhecimento aprofundado dos programas e alguma capacidade para ajustar a planificação letiva para explorar a riqueza de informações que emergem dos contextos e das discussões que estes geram nas aulas.

P2 valoriza a realização de trabalhos práticos. Considera que os trabalhos práticos são atividades centradas nos alunos, e a melhor forma de garantir que estes aprendam.

Concetualiza o trabalho prático como atividades integradas na sequência de aprendizagem, concebidos para dar resposta às interrogações que o estudo dos conteúdos programáticos suscita.

Ao longo da entrevista P2 refere-se a diferentes tipologias de trabalho prático, como trabalho laboratorial, construção de mapas de conceitos e V de Gowin, construção de modelos analógicos, pesquisas e debates, como se depreende dos indicadores relativos à subcategoria 3B que seguidamente se apresentam e discutem.

P2 descreve exemplos de sequências de aprendizagem trabalhos que revelam como o prático se encontra efetivamente articulado com a sequência de lecionação, surge para dar resposta a questões e exige um papel muito ativo dos alunos. P2 relata sequências didáticas que envolvem algum grau de abertura, exigindo que os alunos confrontem opiniões e tomem decisões. Os indicadores apurados são consentâneos com a perspetiva epistemológica apurada nas categorias já analisadas.

P2 considera que sente algumas dificuldades na implementação de atividades de cariz experimental e investigativo, ao nível da conceção e da implementação didática.

P2 considera que valoriza, nas suas práticas, a exploração de aspetos relacionados com a natureza da ciência, do conhecimento científico e o trabalho dos cientistas. Refere-se à importância dos alunos construírem uma imagem mais adequada da ciência e dos cientistas: nomeadamente o carácter tentativo e provisório do conhecimento científico, o carácter colaborativo e falível do trabalho dos cientistas, bem como a influência do contexto social e político inerente a cada época.

P2 destaca exemplos de atividades práticas que considera adequadas para trabalhar aspetos relativos à Imagem da ciência e do conhecimento científico, nomeadamente as pesquisas, os debates e os trabalhos laboratoriais.

P2 considera que sente algumas dificuldades em termos da implementação de percursos investigativos com cariz experimental, considerando que essas atividades práticas são também importantes para que os alunos desenvolvam uma correta imagem da ciência e dos processos de produção do conhecimento.

P2 afirma que seria importante articular o ensino das disciplinas que leciona com o de outras disciplinas, no entanto não revela uma concetualização muito elaborada acerca dessa convicção. Destaca essencialmente vantagens na concertação de esforços dos professores no ensino de aspetos comuns, mas reconhece que esse trabalho é invulgar nas escolas. Considera que o

trabalho pessoal de pesquisa resolve algumas das necessidades de interdisciplinaridade que sente nas suas práticas.

P2 considera que é muito difícil estabelecer articulações de lecionação com colegas de outras áreas disciplinares.

### **Professor Entrevistado P3**

P3 opta por se posicionar numa perspetiva construtivista de aprendizagem, limitando-se a utilizar a terminologia que se encontra na literatura de didática.

Quando refere estratégias de ensino que considera articuladas com essa perspetiva epistemológica, destaca a realização de trabalhos práticos pelos alunos – nomeadamente a construção de mapas de conceitos – e as dinâmicas de trabalho de grupo. No discurso de P3 não fica claro em que medida as estratégias supostamente centradas no trabalho dos alunos são efetivamente as estratégias que considera mais válidas, pois não é possível recolher dados que clarifiquem como surgem essas atividades na sequência de aprendizagem, ou qual o seu grau de abertura. P3 destaca também valoriza o recurso a estratégias expositivas e salienta que um síntese final do professor permite colmatar o facto de muitas vezes os trabalhos em grupo não resultarem em aprendizagens.

P3 considera difícil atender à individualidade dos alunos quando as turmas são grandes.

P3 considera que a contextualização do ensino possui funções predominantemente motivadoras. Valoriza a mobilização de aspetos do dia-a-dia e próximos da realidade dos alunos, referindo que se trata de uma perspetiva de promoção da literacia.

P3 realça que a contextualização, gerando motivação, promove aprendizagens mais ricas, na medida em que dá mais sentido às atividades de aprendizagem, tornando-as mais integradas aos olhos dos alunos, garantindo, por todos estes motivos, que os alunos obtenham melhores resultados.

P3 descreve como desenvolve uma sequência de ensino contextualizado, atribuindo um papel central à escolha do contexto e à definição de uma “questão-problema” pelo professor (ou grupo de professores da escola), seguindo-se a elaboração de uma planificação letiva que garanta o estudo dos conteúdos programáticos. P3 refere a utilização de um guião, para os alunos, que estabelece uma sequência predeterminada de atividades de aprendizagem.

A descrição da estratégia clarifica as intencionalidades apontadas por P3: por um lado, a motivação, que se concretiza através de uma conversa acerca do contexto escolhido; por outro, a integração de aprendizagens, que se traduz no cumprimento de um guião de trabalho que se apresenta ao aluno como um roteiro de tarefas, tendo por ponto de partida o contexto e as questões problema selecionadas pelo professor.

P3 salienta que a planificação deste tipo de sequências de aprendizagem é bastante trabalhosa e cientificamente exigente para o professor, pelo que se torna difícil de utilizar de forma muito generalizada.

P3 revela valorizar a realização de trabalhos práticos pelos alunos. Assume que o trabalho prático motiva mais os alunos do que as intervenções expositivas do professor, e também permite desenvolver competências diferentes. Reconhece utilizar diferentes tipologias de trabalho prático, referindo atividades de cariz laboratorial, experimental, construção de mapas de conceitos, pesquisas e debates.

Considera que durante o trabalho prático os alunos se encontram ativos, motivados, e conscientes de que desse modo aprendem melhor os conceitos.

P3 destaca a importância dos trabalhos práticos se encontrarem articulados com questões problema e com outras atividades de aprendizagem, de modo a que os alunos reconheçam que existe um fio condutor no seu processo de aprendizagem.

P3 refere que utiliza diferentes formas para organizar os trabalhos práticos laboratoriais: desde um formato mais aberto, pressupondo que os alunos elaborem os protocolos laboratoriais, até um formato mais fechado, seguindo o manual escolar, que pode mesmo ter um carácter demonstrativo.

Quanto às atividades de pesquisa de informação dinamizadas por P3 não se apurou qual o grau de abertura que é permitido ao aluno, apenas de concluiu que os alunos elaboram sínteses escritas para construir os relatórios das atividades laboratoriais.

P3 não descreve qual a estratégia que utiliza para dinamizar debates, salientando apenas que os alunos trocam pontos de vista e que o professor garante uma síntese final que salvaguarda o destaque dos aspetos importantes.

P3 considera difícil realizar atividades de natureza experimental devido a falta de tempo e de material.

P3 afirma valorizar, nas suas práticas, aspetos relativos à natureza da ciência, destacando a intenção de salientar o carácter provisório, tentativo e evolutivo do conhecimento científico.

Considera que as estratégias que utiliza se baseiam na análise de textos sobre episódios da história da ciência que existem no manual escolar, bem como na interpretação de resultados laboratoriais não previstos.

P3 restringe as questões da interdisciplinaridade à necessidade de mobilizar conhecimentos básicos de outra disciplina para esclarecer melhor conteúdos de Biologia ou para responder a questões colocadas por alunos.

Em articulação com a sua conceção de interdisciplinaridade, P3 salienta que faz abordagens de conceitos de química quando se sente segura, ou solicita a intervenção de um colega dessa área específica.

P3 afirma não desenvolver articulação interdisciplinar no ensino secundário por falta de tempo para reunir com colegas de outras disciplinas.

#### **Professor Entrevistado P4**

P4 coloca o aluno no centro do seu discurso pedagógico, considerando que essa opção exige que o professor esteja permanentemente atento, para diagnosticar, incentivar e questionar, de modo a garantir que os alunos estejam ativos. P4 defende que os alunos aprendem ativamente de o professor estiver também ativamente envolvido nesse processo.

P4 considera que para *centrar o ensino nos alunos* é necessário diversificar estratégias, salientando que existe interdependência dos processos de ensino e de avaliação.

Valoriza que os alunos aprendam com os seus colegas, considerando que a construção de saberes que envolve confronto de opiniões é mais consolidada e envolve o desenvolvimento de competências intelectuais diversificadas, nomeadamente saber ouvir e discutir um ponto de vista. P4 salienta, mais uma vez, que as dinâmicas que permitem a aprendizagem em grupo também devem envolver processos de auto e hetero avaliação.

P4 descreve algumas estratégias de ação que esclarecem como implementa as suas intenções pedagógicas: descreve que ensinar por questionamento supõe que o professor selecione e coloque questões em momentos oportunos e que a identificação desses momentos exige um acompanhamento da forma como os alunos estão a pensar, valorizando ainda a importância de deixar questões em aberto para uma aula seguinte, admitindo que o aluno irá continuar a pensar em casa sobre as questões tratadas nas aulas.

o professor deve ... no momento certo fazer a intervenção e deixar aquela questão que ainda os faz pensar mais e ainda os faz ir mais além. (CDP1A\_p.6)

A análise da descrição das dinâmicas de trabalho de grupo revela que existe algum grau de abertura nas tarefas que o professor propõe, na medida em que se admite que os grupos desenvolvam percursos concetuais diferentes; corrobora-se a valorização da partilha e confronto de opiniões divergentes entre os alunos, assim como dos processos de autorregulação (auto e hetero avaliação).

P4 não considera que o manual escolar os alunos deva determinar a sua sequência de lecionação, servindo antes como instrumento de pesquisa e de consolidação de aprendizagens.

P4 considera que a contextualização do ensino permite motivar e envolver os alunos na aprendizagem. Considera que proporcionam um fio condutor que permite ao aluno encontrar sentido nas várias atividades de aprendizagem. P4 valoriza a mobilização de aspetos do dia-a-dia e próximos da realidade dos alunos, nomeadamente notícias.

As notícias dos media são utilizadas para contextualizar aprendizagens, incentivando e valorizando o papel dos alunos na seleção dessas notícias.

P4 considera não sentir dificuldades quando pretende contextualizar o seu ensino, mas reconhece que outros pares não se sentem seguros nem confortáveis em partilhar as suas opções didáticas, pois não compreendem o seu significado didático por falta de formação específica.

P4 valoriza bastante a realização de trabalho prático, indicando um conjunto bastante vasto de razões que justificam a sua utilização nas suas práticas. Depreende-se a centralidade dos alunos, pois todas as justificações confluem para a sua motivação, implicação e desenvolvimento de competências diversificadas. Nesse sentido defende a diversificação dos trabalhos práticos

Depreende-se que os trabalhos práticos decorrem integrados na sequência de lecionação, dando-lhe sentido. P4 destaca o papel do professor, salientando a necessidade de acompanhar o trabalho dos alunos, de modo a intervir colocando questões oportunas que lhe permitam pensar e aprender.

A descrição de algumas estratégias valoriza que os alunos trabalhem em grupo, admitindo a possibilidade desses grupos realizarem percursos diferentes que depois podem confrontar para enriquecer a compreensão dos processos.

P4 relata algumas resistências de alunos que não estão familiarizados com um ensino que retira o papel de recetor, exigindo uma postura ativa. No entanto considera que todos esses casos são

facilmente ultrapassados ao fim de algum tempo, pois os alunos reconhecem que a aprendizagem ganha um sentido diferente.

P4 afirma que trabalha as questões da imagem da ciência intencionalmente nas suas aulas. Salaria a importância do trabalho em equipa dos cientistas, do carácter tentativo e provisório do conhecimento, bem como das influências que em cada época contextualizam as controvérsias que caracterizam a história da ciência, assim como as dimensões éticas e os limites que devem ser colocados ao conhecimento científico.

P4 destaca como a exploração dos contextos permite também levar os alunos a questionarem-se sobre os aspetos éticos e sobre os propósitos e os limites da própria ciência.

P4 afirma que valoriza a articulação das suas práticas de ensino de ciências no secundário com as de outras disciplinas de ciências ou de outras áreas do saber. Destaca a importância dos professores trabalharem com pessoas que pensam de forma diferente dos da sua área disciplinar específica. A concetualização de interdisciplinaridade de P4 assenta na possibilidade de conseguir que os alunos compreendessem os conceitos nas suas múltiplas dimensões, e não apenas no âmbito de uma área disciplinara.

P4 reconhece que muitas vezes investe na recolha informal de perspetivas de diferentes professores, para construir uma concetualização mais abrangente sobre um conceito, esperando que esse enriquecimento pessoal se repercuta nas práticas de ensino e seja uma mais valia para a aprendizagem dos alunos.

P4 assume que é muito difícil desenvolver trabalho de natureza interdisciplinar nas escolas, pois não existe uma valorização generalizada acerca dessa dimensão de ensino. Considera que os motivos se prendem com receios e falta de formação dos professores.

### **Professor Entrevistado P5**

O discurso de P5 revela uma conceção tradicional de ensino, essencialmente centrado no professor e no manual escolar, muito embora este professor afirme que valoriza muito as particularidades dos alunos e as suas intervenções. Nesse sentido defende que devem existir momentos específicos da aula para que os alunos coloquem questões que venham ao encontro das intervenções do professor.

P5 interpreta de modo particular a expressão *Ensino centrado nos alunos e nas suas características*: considera que o professor deverá adaptar-se às características dos alunos, devendo aprofundar mais ou menos os conteúdos em função do interesse que estes revelem em aprender. P5

considera que as competências, o interesse e o empenho dos alunos são características inatas que não só determinam a sua postura na aula, como justificam o investimento específico que um professor deve fazer perante turmas com diferentes características.

P5 refere que recorre dinâmicas de trabalho que preveem a interação dos alunos e a exposição das suas ideias. No entanto não se revela confiante na eficácia desta dinâmica de trabalho, salientando que a sua intervenção final serve para substituir as intervenções dos alunos, introduzindo a versão correta dos conceitos

P5 descreve uma sequência de ensino que considera funcional, relatando que lhe cabe começar por expor conceitos, seguindo-se depois a realização de exercícios de aplicação ou atividades práticas para consolidar os conceitos.

P5 destaca também a importância do manual como sendo indispensável para desenvolver as estratégias de ensino.

A disposição da sala de aula é um aspeto que P5 valoriza, considerando que muitas turmas não possuem características que recomendem uma disposição dos alunos em grupos, atribuindo o sucesso da estratégia às características que os alunos já possuam.

Reconhece que o bom funcionamento do trabalho de grupo dificilmente acontece sem a intervenção do professor, referindo a nomeação de um líder e o estabelecimento prévio de tarefas como exemplos de orientações que utiliza. Refere que acompanha os grupos, para ver o que estão a fazer e responder às questões.

P5 atribui as dificuldades de ensino às características dos alunos, à sua incapacidade para se manterem atentos e concentrados, trabalharem em grupos e interessarem-se pelos conteúdos em estudo.

P5 considera que os conteúdos disciplinares permitem que os alunos compreendam a realidade, desde que o professor faça essas ligações, ou seja contextualize. Esclarece que desse modo os alunos passam a reconhecer que o se aprende na escola é importante.

Quando P5 foi desafiado a imaginar como utilizaria uma notícia para contextualizar o seu ensino, descreveu uma sequência que envolve uma prévia exploração pelos alunos, a auscultação das suas opiniões e, por fim a intervenção do professor expondo os conteúdos e relacionando-os com a notícia analisada. Não se depreende uma estratégia de problematização prévia, nem a rentabilização das intervenções dos alunos. Sugere-se uma exploração livre do documento que serve a contextualização, acentuando-se a importância da intervenção final do professor, que



pode servir para negar o sentido das intervenções dos alunos, introduzindo a versão correta dos conceitos.

P5 considera que as características dos alunos e das turmas são um fator que condiciona a decisão de promover, ou não, iniciativas de contextualização de ensino.

P5 considera que valoriza bastante a realização de trabalhos práticos, salientando que permitem ilustrar, visualizar, ou mesmo confirmar, os conceitos apresentados pelo professor. P5 destaca também o papel motivador do trabalho prático, quebrando rotinas de ensino expositivo.

Parece verificar-se uma aparente contradição no discurso de P5, face à perspectiva epistemológica que se apurou dos indicadores recolhidos para OES3A. Verifica-se, na descrição da estratégia utilizada para concretizar os trabalhos práticos, uma recorrente referência à utilização de questões-problema para iniciar os trabalhos práticos, não ficando evidente de que se enquadra numa perspectiva de questionamento, mas sim a mobilização de um vocábulo presente nas próprias orientações programáticas do ensino secundário de BG.

P5 valoriza resultados de trabalhos práticos que considera inesperados, depreendendo que se refere a aspetos estritamente estéticos – desempenhos de teatro ou música – na medida em que não há referências a competências relacionadas com a aprendizagem de ciências.

P5 reconhece que nem sempre a realização de trabalhos práticos conduz à motivação dos alunos, como se apurou em OES3A. Do seu discurso depreende-se algum desalento mas também conformismo pois, mais uma vez, atribui esse insucesso às características dos alunos.

P5 reconhece que os aspetos relacionados com a imagem da ciência e do conhecimento científico não são aspetos que valorize particularmente nas suas práticas. Considera que essa dimensão possa ser importante para os alunos que venham a seguir carreiras científicas e refere alguns dos aspetos que lhe parecem mais importantes, nomeadamente o carácter evolutivo do conhecimento científico e a importância da comunicação científica.

Quando P5 foi desafiado a imaginar como poderia trabalhar intencionalmente aspetos relacionados com a natureza da ciência nas suas aulas, P5 faz um relato pouco consistente em termos metodológicos. Mais uma vez utiliza refere que o ponto de partida dos alunos seria um “questão problema”, sem se perceber qual a concetualização que atribui a essa expressão; limita-se, depois, a enumerar as etapas típicas de um percurso investigativo aberto que os alunos deveriam seguir, sem referir em particular nenhuma estratégia de ação do professor que orientasse os alunos a ter algum sucesso nesse percurso. Afirma que esperava ver os alunos a

trabalhar como pequenos cientistas. Depreende-se que se trata de um discurso teórico que P5 nunca terá experienciado

### **Professor Entrevistado P6**

No discurso de P6 sobre as suas práticas, verifica-se os alunos e as suas características ocupam um papel central, salientando que cabe ao professor encontrar a melhor forma de cumprir os programas e considerar as características dos seus alunos. P6 relaciona a centralidade dos alunos no processo de ensino com a necessidade de os conhecer como pessoas, de estabelecer com eles de um boa relação interpessoal, de os motivar; reconhece que, em certos aspetos, os alunos até podem saber mais do que o professor e que pode ser muito interessante rentabilizar essas particularidades dos alunos para enriquecer os processos de ensino.

P6, ao longo da entrevista, destaca bastante as dinâmicas de trabalho de grupo, clarificando que permitem desenvolver competências sociais importantes, ao nível da comunicação e da capacidade de lidar com opiniões ou métodos de trabalho diversificados.

P6 descreve algumas estratégias de ensino e de gestão das dinâmicas de sala de aula que revelam um ensino centrado nas características dos alunos. Destaca-se, por exemplo, a valorização da avaliação diagnóstica como prática contínua, a distribuição de tarefas com graus de dificuldade adaptados a diferentes perfis de desempenho

P6 revela que possui experiência de ensino recorrendo a dinâmicas de trabalho de grupo, impondo, gradualmente, critérios que evitam a dispersão e garantem a funcionalidade dos grupos e a aprendizagem dos alunos, sem perder de vista objetivos educacionais específicos. Destaca-se o cuidado de permitir que inicialmente os alunos escolham os seus colegas de grupo. Posteriormente, no aprofundamento da relação pedagógica, P6 vai intervindo criteriosamente na constituição dos grupos e na distribuição de tarefas. Depreendendo-se que P6 impõe heterogeneidade nos grupos para garantir que os alunos aprendam a lidar com diferentes formas de pensar e que permita a formação de grupos de nível quando pretende diferenciar o grau de dificuldade das tarefas que atribui. P6 refere a necessidade de estar atento às diferenças individuais, recolhendo dados que permitam avaliar o desempenho individual de cada aluno. Valoriza, também, que os alunos desenvolvam processos de auto regulação, interiorizando regras de funcionamento e participando em processos de auto e hetero avaliação.

O discurso de P6 não revela que possua dificuldades em centrar o ensino nas características dos seus alunos, apenas descreve que por vezes os alunos não estão habituados a dinâmicas de trabalho de grupo, resistindo e exigindo um grande empenho e trabalho ao professor.

P6 valoriza a contextualização das aprendizagens como sendo uma forma de ajudar os alunos a relacionar as aprendizagens curriculares com as suas vivências, motivando-os e envolvendo-os no processo de ensino e distanciando-se de uma abordagem de ensino expositiva centrada no professor.

P6 refere a mobilização de notícias dos media ou a exploração de situações da vida dos alunos para promover a contextualização da aprendizagem dos conceitos. Do seu discurso não se depreende como faz a exploração desses contextos, nem como os integra na sequência de aprendizagem.

P6 reconhece que a contextualização do ensino não assegura que ocorra a aprendizagem. Revela que duvida que a memorização de factos permita uma efetiva aprendizagem.

P6 mostra-se bastante entusiasmado com a realização de atividades práticas, afirmando-se convicto que contribuem para que os alunos aprendam conceitos e desenvolvam competências específicas. Depreende-se que valoriza a realização de trabalhos práticos com diferentes graus de abertura, considerando que os trabalhos de natureza experimental são mais exigentes, exigem mais tempo, mas proporcionam o desenvolvimento de saberes procedimentais muito importantes e complexos que podem demorar algum tempo a construir.

P6 refere diferentes tipologias de trabalho prático, nomeadamente laboratorial, experimental, saídas da sala de aula, atividades de papel e lápis, pesquisas ou apresentações orais. Descreve um exemplo em que revela como articula diferentes atividades práticas através de processos de questionamento, envolvendo os alunos na problematização de situações e na busca de soluções. Revela como centraliza o ensino nos alunos, incentivando-os a propor caminhos de resolução de problemas e valorizando os seus raciocínios, mesmo que sejam divergentes do pretendido.

P6 assume que nem sempre é fácil conseguir que os alunos desenvolvam as competências que lhes permitam desenvolver trabalhos práticos mais exigentes, considerando que essa dificuldade poderá justificar a desmobilização de alguns professores. Salienta ainda que a realização de atividades experimentais pode ser demorada, pelo que exige criteriosa planificação face ao tempo letivo disponível.

P6 revela, ao longo da entrevista, que se preocupa em proporcionar que os alunos construam uma imagem de ciência e de trabalho científico adequada. Revela que distingue o “fazer ciência escolar” do construir conhecimento científico pelos cientistas. Destaca a valorização da observação sistemática, da persistência e da honestidade como aspetos que podem e devem ser construídos pelos alunos quando aprendem ciências. Refere que salienta nas suas aulas a compreensão do carácter humano dos cientistas e da existência de fatores diversos – como a competição – que podem interferem no seu trabalho, afirmando que descreve episódios de história da ciência com frequência nas suas aulas.

P6 descreve algumas situações que ilustram como introduz os episódios de história de ciência nas suas aulas: exploração das notícias de atribuição de prémios Nobel, relatos da história de algumas descobertas científica – por exemplo a estrutura do DNA – ou a recomendação de obras juvenis centradas em biografias de cientistas.

O discurso de P6 relativo à realização de trabalhos práticos mostram como o ensino de aspetos relacionados com a natureza da ciência ocorre integrado em estratégias de ensino diversificadas, como a realização de trabalho experimental ou a visita a uma instituição de investigação científica.

P6 considera que a articulação disciplinar poderia ser uma mais-valia para o ensino das ciências no ensino secundário. Refere-se, exclusivamente à abordagem de conteúdos semelhantes em disciplinas diferentes, por exemplo Biologia e Química, sem concertação prévia, o que poderia evitar a duplicação da lecionação com conseqüente ganho de tempo, ou mesmo evitar contradições que posteriormente são difíceis de resolver com os alunos.

P6 relata apenas um exemplo de uma situação de articulação curricular com um colega de filosofia. Depreende-se que a iniciativa consistiu em concertarem discursos nas suas salas de aula, proporcionando que os alunos tivessem tido acesso a diferentes perspetivas disciplinares sobre uma mesma temática.

P6 reconhece que há muitas dificuldades de articulação pluridisciplinar. Destaca, como principais obstáculos à articulação disciplinar, as resistências pessoais dos professores, a inapropriada ou inexistente consciência das vantagens dessas práticas, bem como dificuldades organizacionais que dificultam o trabalho conjunto dos professores.

### **Professor Entrevistado P7**

P7 assume que as diferenças individuais dos alunos são aspetos centrais para o trabalho dos professores, referindo que esse facto determina que o professor se deva adaptar às novas realidades que cada turma representa. Esclarece que essa adaptação não significa aceitar posturas desadequadas que os alunos tragam consigo, pelo contrário, é no sentido de encontrar formas de fazer mudar. Enfatiza que esse processo exige o estabelecimento de uma relação interpessoal positiva, de empatia e até de amizade, com os seus alunos, defendendo que cabe ao professor tomar a iniciativa nesse processo.

P7 considera que o modelo de ensino transmissivo não é o mais adequado, compreendendo que provoque a desmotivação e a dispersão dos alunos. Por outro lado valoriza que os alunos trabalhem em grupos nas suas aulas, salientando que proporciona o não só desenvolvimento de competências sociais como o desenvolvimento de competências que são inerentes ao trabalho científico, nomeadamente saber apresentar pontos de vista, analisar opiniões divergentes e argumentar.

Em articulação com a rejeição de modelos transmissivos de ensino, P7 relata exemplos das suas intervenções que são consentâneas com perspectivas de ensino por questionamento: valorização de situações problemáticas, formulação de questões, questionamento das ideias dos alunos e até das suas próprias, enquanto professor. Reconhece que esta forma de ensinar nem sempre é bem aceite por alguns alunos que desejavam ter uma atitude mais passiva nas aulas.

Reconhece que um ensino por questionamento pode orientar a sequência da aula de forma não prevista, admitindo que a sequência de aula que previamente planificação poderá não ser cumprida. Salienta que considera importante que os alunos saibam previamente quais os objetivos que se pretendem alcançar, assim como intervir para fazer sínteses em momentos chave.

Valoriza o manual como instrumento de consulta e desafia os alunos a analisar criticamente o seu texto.

P7 assume, com segurança, que os processos de questionamento levam a que os alunos coloquem questões não previstas, que o próprio professor possa não saber imediatamente responder, referindo que desafia os alunos a também fazer pesquisas de modo a que possam discutir uma eventual resposta na próxima aula.

Assumindo que nem sempre as dinâmicas interativas correm como seria desejável, P7 relata intervenções que visam levar os alunos a refletir sobre o próprio comportamento e desempenho,

admitindo que acredita em processo de mudança, mas tem consciência que serão lentos e exigem que o professor esteja atento e seja persistente.

P7 salienta que a gestão de debates exige uma intervenção eficaz do professor. Supõe que este mantenha um controlo discreto mas permanente dos desempenhos dos alunos, conhecendo de perto como se desenrolou o trabalho dos vários alunos, ou grupos. Desse modo poderá solicitar oportunamente intervenções, garantindo que nos debates haja confronto de opiniões e aprendizagem.

P7 relaciona a contextualização com a promoção da literacia dos alunos. Valoriza a mobilização de notícias dos media de modo a relacionar a aprendizagem dos conteúdos com aspetos sociais e da realidade dos alunos.

P7 refere que seleciona notícias pertinentes, coloca os alunos a analisá-las e a refletir sobre soluções para problemas.

P7 valoriza a realização de trabalhos práticos, salientando que a sua tipologia determina o tipo de aprendizagens que proporcionam. Considera que os trabalhos práticos mais demonstrativos ou com um desenho mais fechado que visa a verificação, permitem ajudar a consolidar os conceitos e a desenvolver capacidades de manuseamento de instrumentos. Destaca que os trabalhos práticos que visam a resolução de problemas, de cariz mais aberto, são mais ricos em termos de aprendizagem e exigem que o aluno tenha um papel muito mais ativo, tomando decisões, propondo alternativas, avaliando resultados e construindo novos conhecimentos.

P7 esclarece como orienta trabalhos práticos com elevado grau de abertura, em grupos de alunos: salienta a importância de partir de situações / problemas reais, desenvolver uma etapa de problematização e fornecer critérios de realização – guião – estabelecendo, por exemplo o formato de apresentação pretendido e o tempo disponível.

Valoriza a importância de considerar e analisar todos os resultados que sejam obtidos no trabalhos laboratoriais – independentemente de serem ou não ou esperados.

P7 refere que alguns alunos consideram os trabalhos práticos situações pouco sérias, o que dificulta a rentabilidade dessas atividades.

P7 reconhece que os alunos possuem, por vezes, concepções desadequadas de ciência. Refere que tem a preocupação de salientar como a ciência possui metodologias específicas de trabalho mas está fortemente ligada à realidade e à sociedade, que pode ser questionada e que tem evoluído ao longo dos tempos.

P7 considera que a articulação de disciplinar seria vantajosa de efetivamente existisse nas escolas. Destaca que a articulação com disciplinas não científicas também pode contribuir para promover a compreensão das relações ciência-tecnologia- sociedade.

P7 descreve exemplos que traduzem a forma como valorizou o contributo de outras disciplinas nas suas práticas de ensino. Não se trata de abordagens interdisciplinares, mas da mobilização de conceitos básicos – de matemática – para ajudar os alunos a melhor compreende conceitos.

P7 salienta que existem muitas dificuldades em conseguir promover a articulação das intervenções de ensino de professores de diferentes especialidades, considerando que o principal obstáculo reside nos próprios professores, sua falta de formação e resistências a mudar práticas há muito instituídas.

No discurso de P6 sobre as suas práticas, verifica-se os alunos e as suas características ocupam um papel central, salientando que cabe ao professor encontrar a melhor forma de cumprir os programas e considerar as características dos seus alunos.

## **A5.E CLASSIFICAÇÃO DE UNIDADES DE TEXTO**

### ***A5.E.1 Códigos utilizados nos processos de classificação das unidades de texto***

#### ***Perspetivas epistemológicas de ensino***

- T ..... traduz uma perspetiva de ensino por transmissão
- D..... traduz uma perspetiva de ensino orientada para a descoberta
- Q ..... traduz uma perspetiva de ensino por questionamento
- M..... traduz uma perspetiva de ensino por mudança concetual
- N..... não permite apurar qual a perspetiva epistemológica de ensino

#### ***Dimensões de análise de conteúdo***

- OES..... Orientações para o ensino secundário de ciências (Dimensão I)
- CDP..... Condições de afetam o desempenho dos professores de ciências (Dimensão II)

#### ***Tópicos de conteúdo relativos à categoria OSE1 - Centralidade dos alunos***

- 1a ..... Papel do professor e dos alunos
- 1b ..... Caraterísticas dos alunos
- 1c ..... Dinâmicas de ensino
- 1d ..... Dinâmicas de aprendizagem
- 1e ..... Dinâmicas de avaliação

#### ***Tópicos de conteúdo relativos à categoria OSE2 - Contextualização do ensino***

- 2a ..... Finalidades educativas
- 2b ..... Formas de operacionalização didática

#### ***Tópicos de conteúdo relativos à categoria OSE3 - Realização de trabalho prático***

- 3a ..... Finalidades educativas
- 3b ..... Formas de operacionalização didática

#### ***Tópicos de conteúdo relativos à categoria OSE4 - Compreensão da natureza da ciência***

- 4a ..... Imagens de ciência
- 4b ..... Formas de operacionalização didática



***Tópicos de conteúdo relativos à categoria OSE5 - Articulação de disciplinas***

- 5a .....Finalidades educativas
- 5b .....Formas de operacionalização didática

***Tópicos de conteúdo relativos à categoria CDP6 - Promoção do desempenho dos professores***

- 6a .....Formação inicial
- 6b .....Formação especializada
- 6c .....Formação contínua
- 6d .....Trabalho colaborativo com pares
- 6e..... Apoio de especialistas
- 6f.....Ato-formação / estudo autónomo

***Tópicos de conteúdo relativos à categoria CDP7 - Limitações ao desempenho dos professores***

- 7a .....Currículo e programas
- 7b .....Exames nacionais
- 7c .....Ranking de escolas
- 7d .....Condições de trabalho
- 7e..... Carreira
- 7f..... Caraterísticas dos alunos
- 7g..... Caraterísticas das famílias
- 7h..... Caraterísticas dos pares
- 7i.....Auto percepção de competência
- 7j.....Formação

**A5.E.2 Dimensão I – Orientações para o ensino secundário de ciências**

**Categoria OES1 – Centralidade dos alunos**

**Subcategoria OES1A - Conceções e intencionalidade subjacentes às ações**

T 1a	Centrar o ensino no aluno pressupunha que eles fossem capazes de fazer grande parte do trabalho por eles, (...) Há alunos que são capazes, se nós propusermos tarefas eles fazem, alguns até querem mais, mas há outros que sistematicamente se encostam, (...) afrontam o professor no sentido de, não faço, não me apetece.	OES1A_P1p.3
T 1b	temos muitos alunos diferentes em sala de aula. Não sei se seria melhor termos turmas de nível	OES1A_P1p.3
T 1b	[os alunos] para mantê-los (...) sintonizados, mesmo para fazerem um trabalho, em que são eles que estão a trabalhar(...) cansam-se rapidamente	OES1A_P1p.12
T 1b	[os alunos] não se orientam sozinhos! (...) Hoje em dia é muito difícil, rapidamente eles deixam aquilo e partem para a conversa ou partem para outra coisa qualquer. E portanto para estar a acompanhar um grupo dentro da sala de aula é um bocado complicado.	OES1A_P1p.14
T 1b	normalmente estes alunos [com mais dificuldade] não fazem trabalho de casa! (...) Se eles não se aplicam em sala de aula, também não se aplicam em casa.	OES1A_P1p.14
T 1c	São as aulas tradicionais, porque no fundo nós usamos o <i>PowerPoint</i> mas a aula acaba por ser como dantes era.	OES1A_P1p.3
T 1c	Todos acabam por levar a mesma dose! Quer sigam para o ensino superior, quer não sigam	OES1A_P1p.13
T 1a	lá está o professor não tem tempo para estar a acompanhá-los na aula, porque não pode deixar os outros!	OES1A_P1p.13
T 1a	se o aluno coloca uma questão qualquer (...) mas que é interessante e que os outros até acham (...) olha isso é giro podíamos explorar ou qualquer coisa(...) ao encontro dos interesses deles, mas à margem do programa <pausa enfática> (...) eu não digo logo diretamente que não para não cercear a vontade de questionar dos alunos e a espontaneidade deles(...) mas também não dou muito revelo à questão senão começo a dar muito relevo (...) a deixar avançar muito e depois virei a pagar a fatura disso, em termos de faltar tempo para os conteúdos.	OES1A_P1p.2
Q 1a	não é o facto de eu estar à frente que a aula passa a ser, como hei de dizer, unidirecional! (...) eles trocam sempre opiniões entre eles (...) porque eu incentivo	OES1A_P2p.8
Q 1d	[em debates] é a forma que eles aprendem melhor (...) é muito interessante vê-los a argumentar	OES1A_P2p.8

Q 1a	há alunos (...) que acham que estar na aula é a única coisa que lhes cabe fazer, ser assistente! E isso é a única altura em que eu tenho problemas (...) porque eles não entendem (...) é triste um aluno julgar que o que tem que fazer na sala de aula é entrar e estar ali	OES1A_P2p.8
Q 1b	o facto deles trazerem as suas vivências é importante (...) [permite] denunciar algumas falhas, ou (...) conceções alternativas que depois são trabalhadas	OES1A_P2p.8
Q 1b	cada aluno é diferente, tem percursos diferentes, tem potenciais diferentes (...) quando se está a dar a aula nós devemos ter noção de que estamos a falar não para uma massa, mas para indivíduos, (...) para diversos indivíduos, tantos quantos temos na aula, mais aquele que está a lecionar que também é importante, porque também se modifica durante a interação	OES1A_P2p.7
Q 1a	dá-me muito trabalho! (...) acho que é importante é perceber-los como pessoas (...) o que é que o pai valoriza, a mãe valoriza, em termos de notícias da parte da ciência, e isso dá-me algumas ideias sobre o contexto familiar e tipo de ambiente que cada um deles tem. E depois é estar um bocado atenta (...) dar esse feedback é que é muito importante e, enfim estar atenta	OES1A_P2p.7
Q 1d	Porque só com aulas expositivas (...) não conseguem estar muito tempo a ouvir alguém, enquanto se forem eles próprios a tentar dar resposta às questões que lhes colocamos estão envolvidos, estão a aprender, conseguem compreender os conceitos de uma forma melhor	OES1A_P3p.2
T 1c	é darmos determinadas atividades que eles vão ter de responder e não um mero ensino expositivo, e apoiarmos os alunos de uma forma mais individual na sala de aula, mas isso é complicado (...) Sobretudo quando as turmas são grandes, é quase impossível.	OES1A_P3p.6
Q 1a	devem ser os alunos a construir o seu conhecimento e a desenvolverem tarefas onde tenham um papel ativo não é? <riso>	OES1A_P3p.6
Q 1e	diversificar ao máximo as estratégias. E para cada estratégia utilizo instrumentos de avaliação que são específicos e que têm de ser usados no contexto da leção, portanto a avaliação não é só no final, um teste de avaliação. Também existe o teste, mas ao longo da leção há um grande número de estratégias	OES1A_P4p.2
Q 1a	se nós soubermos ajudar os alunos (...) se os abandonasse, se passasse o tempo sentada na minha secretária os trabalhos não ficavam com a qualidade que tiveram. Foi preciso trabalhar com eles (...) não basta o professor fazer atividade prática, ele tem de estar envolvido com os alunos nessa atividade, dando questões que orientem, que estimulam, que façam pensar, e não tenha uma atitude passiva perante o trabalho prático que está a implementar.	OES1A_P4p.4
Q 1d	a partilha que eles fazem, vinda de pares como eles, de pessoas com quem convivem, tem um valor diferente, não só no saber ouvir e no saber respeitar a diferença (...) Tem uma envolvimento maior. Porque, eles estando a pensar em conjunto, penso que conseguem chegar a percursos mais, (...) consolidados da sua aprendizagem.	OES1A_P4p.6

## Apêndices do capítulo 5

Q 1a	o professor deve (...) no momento certo fazer a intervenção e deixar aquela questão que ainda os faz pensar mais e ainda os faz ir mais além.	CDP1A_P4p.6
Q 1b	é fundamental que haja o máximo de diversificação das atividades práticas para (...) ir ao encontro, da diversidade [dos alunos]	OES1A_P4p.8
Q 1e	uma estratégia que uso para eles valorizarem e serem exigentes com eles próprios é a auto e a hétero avaliação.	OES1A_P4p.9
Q 1c	A valorização do contexto para os conteúdos que são lecionados. A diversificação do trabalho prático é fundamental. Estes são, na verdade, penso eu, até os aspetos que gostaria mais de salientar.	OES1A_P4p.7
T 1b	Dispersam-se muito, muito, muito mesmo, porque são assim (...) O que eu te quero dizer é que com aqueles alunos, (...) nenhuma estratégia funciona bem. Nem aula normal, nem apresentando-lhes um <i>Powerpoint</i> que é sempre algo que os motiva, nem ficha de trabalho, (...) se eu me adaptasse (...) não tinha saído da primeira unidade	OES1A_P5p.7-8
T 1a	tem que haver um espaço para os alunos poderem intervir, poderem pôr ... dúvidas e questões não basta debitar matéria. Eles também têm que ter o espaço deles, vir ao encontro do professor e pôr as suas questões.	OES1A_P5p.2
T 1e	alguns aspetos é possível (...) uma pessoa pensar nos alunos e nas suas características, no grupo turma que tem à frente (...) aprofundar alguns conceitos ou não. Porque há turmas (...) em que eu gosto muito de ir às vezes para além daqueles conteúdos obrigatórios, oficiais, vindos do ministério. Porque são miúdos que gostam muito do saber o porquê, (...) e eu sinto que aí vou ao encontro deles e às características deles, tento ir um pouco mais além. Adapto as minhas aulas para isso. (...) Agora há outras turmas (...) são alunos muito desmotivados (...) Sim, tento adaptar em relação às características dos alunos, mas no sentido de me limitar [ou não] aos conteúdos programáticos.	OES1A_P5p.5
T 1e	devemos adaptar às características dos alunos, tudo bem (...)no sentido de desenvolver ou não desenvolver [os conteúdos para além do programa]	OES1A_P5p.6
T 1d	é conforme as características da turma. Por que há turmas que onde funciona melhor é estarem sentados da forma tradicional e o trabalho de grupo leva à dispersão (...) Mas outras turmas em que acontece o contrário, desenvolvem muito mais trabalho em grupo, (...) porque, já são miúdos que sabem fazê-lo	OES1A_P5p.6
T 1c	Eu sou uma pessoa que utiliza muito o manual... eu acho um instrumento muito importante(...) in-dis-pen-sá-vel (...) não consigo trabalhar sem manual.	OES1A_P5p.9
Q 1d	acho que em grupo se desenvolvem competências sociais muito importantes (...) é importante que se partilhe e que se troquem ideias (...) por isso é que eu gosto de grupos heterogéneos	OES1A_P6p.10
Q 1e	de facto eu tenho de olhar para um de cada vez. Isso não tenho qualquer tipo de dúvida (...) e por isso pratico com frequência avaliação diagnóstica	OES1A_P6p.9

Q 1a	não posso perder de vista os alunos nem o programa (...) eu tento com bom senso gerir (...) ir ao encontro dos interesses deles sem perder de vista o programa (...) é uma obrigação estrita de um professor (...) se eu os motivar para alguma coisa que eles gostam é mais fácil (...) no sentido de cumprir o programa	OES1A_P6p.9
Q 1a	quando um professor tem uma boa relação com a turma (...) porque depois “ó professora e se fosse assim? E se fosse assado?” portanto aquilo acaba por lhes criar (...) um desafio para chegarmos a conclusões, eles próprios querem investigar mais	OES1A_P6p.5
Q 1b	se eu os conhecer, e por isso é que aposto numa boa relação, (...) uso tudo o que sei que eles sabem, e há alunos que sabem muito (...) há alunos que são verdadeiros experts em astronomia (...) Sabem muito mais do que eu (...) aproveito as potencialidades deles	OES1A_P6p.9
Q 1a	centrado nas características dos alunos (...) não é no sentido (...) de aceitar aquilo que ele tem em termos de aceitar a formação que teve em casa. É no sentido de levá-lo a mudar.	OES1A_P7p.6
Q 1d	o trabalho de grupo permite a interação entre os colegas. Tem um aspeto socializador. Por outro lado, em ciência não se trabalha isolado, trabalha-se em equipa. O conhecimento surge de trabalho de equipa e não de um indivíduo (...) o fruto desse trabalho nunca pode ficar no grupo, há sempre uma análise em grande grupo, um confronto (...) o que eu pretendo é eles saberem confrontar opiniões e argumentar.	OES1A_P7p. 9
N 1b	E no início eles [alunos] têm um choque muito grande, pois não estão habituados (...) há aqueles que ficam entrosados neste espírito e há aqueles que não conseguem (...) por limitações, outros porque acham que isso não interessa, o que interessa é chegar a um teste ou exame e despejar	OES1A_P7p.4
Q 1c	se fossem 90 minutos a desbobinar era uma seca, acho que nem eu aguentava, nem eles aguentavam (...) se ficarmos cansados começamos a reagir como os alunos, começa o burburinho	OES1A_P7p.7
Q 1a	há um aspeto importante em contexto de sala de aula que é a relação professor aluno (...) uma empatia nessa relação é ótimo, funciona de forma excelente (...) tem de partir da parte do professor, ele tem que ser uma pessoa amiga que conversa com eles, que brinca com eles, de vez em quando... que seja uma amigo (...) deve ser o primeiro aspeto que um professor se deve preocupar quando tem uma turma, é criar a parte relacional...Quando ela não é boa o aluno rejeita o conhecimento	OES1A_P7p.6
Q 1a	este ano tenho a turma x (...) e para o ano tenho a turma y (...) são realidades diferentes, com conceções diferentes (...) com valores e princípios diferentes, ou porque vêm de meios socioculturais diferentes... há é que ajustar depois à realidade.	OES1A_P7p.1
Q 1b	a pessoa vai mudando aos poucos na conduta do aluno. Mas não é logo. A mudança não se faz assim de um momento para o outro, não. Mas não desisto.	OES1A_P7p.7

**Subcategoria OES1B - Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula**

T	1d	umas atividades em que eles trabalham por eles, algumas propostas que até vêm nos manuais (...) e conciliando as aulas tradicionais com essas atividades	OES1B_P1p.3
T	1c	estou sempre a chamá-los ao diálogo, para que eles colaborem e, muitas vezes, passo o diapositivo e (...) no seguinte em vez de ser eu a apresentar o diapositivo solicito que eles leiam, façam a apresentação, etc.	OES1B_P1p.3
N	1c	às vezes vou um bocadinho mais devagar (...) hh, já tenho feito mais umas fichas para aqueles hh um bocadinho atrasados,	OES1B_P1p.13
N	1c	substituí os acetatos por <i>PowerPoint</i> , mas acaba por ser a mesma coisa.	OES1B_P1p.3
T	1a	resolver fichas de trabalho na aula (...) porque temos uma coisa agora nos exames que se chama perguntas de construção (...) e nós temos de os fazer adquirir essa competência, e eles não a têm	OES1B_P1p.4
T	1d	Normalmente fazemos umas fichas, para eles em casa se habituarem a aplicar-se um pouco mais.	OES1B_P1p.14
Q	1c	costumo fazer inquéritos, para além daqueles que são feitos pela ficha biográfica, para sabermos mais coisas (...) Tenho às vezes usado algumas perguntas do PISA, aquele que tem perguntas sobre literacia científica	OES1B_P2p.7
Q	1e	quando estou a corrigir os testes, além das cotações fazer anotações, ficando com informações sobre algumas evoluções, algumas coisas que (...) eles podem melhorar	OES1B_P2p.7
Q	1e	avaliação diagnóstica, (...) por grupo, porque eles acabam por se lembrar em conjunto daquilo que já aprenderam. Mas pode passar por estratégias muito diversas. (...) insisto mais é a nível da construção de um mapa de conceitos no quadro, participada	OES1B_P2p.7
Q	1d	às vezes, troco-lhes as voltas, alguns deles passam a estar no outro lado e isso é muito engraçado (...) eles têm de ter uma grande elasticidade de pensamento e uma capacidade argumentativa muito grande, acabo assim por ver até que ponto desenvolvem as competências que são desejadas	OES1B_P2p.8-9
N	1d	Por exemplo irem eles ao manual e fazerem um levantamento de conceitos para depois serem eles a construir o mapa de conceitos	OES1B_P3p.6
T	1c	às vezes, (...) sou assim mais expositiva, introduzo eu os conceitos e faço a correção ao nível da turma.	OES1B_P3p.6
T	1c	Quando temos tempo promovo trabalhos de grupo e discussões intergrupo, um apresenta, o outro vai dizendo se concorda, e se concorda porquê (...) no final está garantida uma síntese que sirva para clarificar alguma coisa.	OES1B_P3p.6
N	1d	[a aprendizagem em grupo] umas vezes funciona outras vezes não, de qualquer modo eu faço sempre uma síntese dos aspetos mais importantes	OES1B_P3p.6

Q 1e	O próprio grupo faz a sua autoavaliação, ...para eles se sentirem responsáveis nas tarefas que estão a realizar. E na hetero avaliação... vai fazer com que no próximo trabalho tentem fazer melhor	OES1B_P4p.6
Q 1e	Eles próprios se surpreendem, com a evolução que tiverem. E um aspeto que eu utilizo muito, uma estratégia que uso para eles valorizarem e serem exigentes com eles próprios é a auto e a hetero avaliação. O próprio grupo faz a sua autoavaliação, assume se determinado aluno trabalhou, mais ou menos	OES1B_P4p.9
Q 1a	[colocar] aquela questão que permita pensar, fazer refletir, (...) até no final da aula para eles irem para casa a refletir (...) e pegar nisso na aula seguinte.	OES1B_P4p.7
T 1c	Eu (...) várias vezes digo [aos alunos] que não estou a seguir a sequência do manual, mas que tudo o que damos está no manual (...) eles vão lá fazer exercícios... também elaboro os meus documentos que partilho com os alunos (...) o manual serve como um instrumento de consulta, mais um no meio dos outros.	OES1B_P4pp.8-9
Q 1d	Cada grupo segue o seu percurso, procura respostas, (...) selecionar material, procedimento que lhe permita responder à sua subquestão (...) no final, têm que apresentar à turma os seus resultados (...) os alunos, dos outros grupos,	OES1B_P4p.4
T 1c	na turma (...) percorro aulas teóricas, com <i>Powerpoint</i> , com fichas de trabalho, com trabalhos práticos (...) e nunca noto adesão	OES1B_P5p.6
T 1c	vários alunos dizem o que têm a dizer, (...) e no final eu intervenho e digo: “Não, olhem, é assim, e assim, e assim”, apelando aos conteúdos programáticos.	OES1B_P5p.2
T 1c	[Comecei] com um <i>Powerpoint</i> ! Que isto agora é que é ser atual (...) Para introduzir e para dar o conceito. [depois] Fizeram exercícios de aplicação e agora iremos fazer uma atividade prática	OES1B_P5p.6
T 1c	Todos os dias o manual é utilizado... para desenvolver as nossas estratégias	OES1B_P5p.9
N 1d	Ultimamente (...) achei que deixando o grupo funcionar à vontade não resultava, (...) decidi que tinha que haver um líder e (...) tarefas determinadas e distribuídas (...) eles trabalham, depois vou a cada grupo (...) ver como estão as coisas (...) responder às questões deles	OES1B_P5p.7
N 1c	os alunos sentam-se, logo na primeira aula, como querem. (...) mas passível de eu modificar (...) quando faço trabalhos de grupo, é ir rodando os grupos (...) a primeira vez eu deixo-os formar os grupos com condições (...) grupos sejam heterogêneos em termos de classificação (...) e que sejam mistos	OES1B_P6p.10
Q 1a	quando ocorre a exposição de trabalhos, normalmente a sala colocada em U, ou vou mesmo para o anfiteatro (...) o aluno sente mais aptidão para ouvir e para intervir, até porque estamos todos de frente para alguém que está a expor (...) Há regras, (...) eu estou como observadora e intervenho se tiver que intervir (...) não tolero (...) barulho, ou balbúrdia (...) os alunos acabam por se autodisciplinar, ninguém fala por cima de ninguém (...) mas isso, dá muito trabalho	OES1B_P6p.10
Q 1e	pratico com frequência avaliação diagnóstica, não só início do ano, muitas vezes noutros momentos	OES1B_P6p.9

Q 1e	no trabalho de grupo (...) há sempre aquele que trabalho mais do que o outro (...) quando cruzo a informação e vejo (...) muito bem quem trabalhou mais e quem trabalhou menos	OES1B_P6p.10
Q 1c	naquelas turmas que são muito abúlicas que não têm interesse por nada, criolhes sempre, uma vez por semana, um desafiozinho (...) uma perguntinha (...) vamos estar atentos e ver uma notícia. E aí eles vêm todos contentes com as notícias, (...) já releram, falaram com os pais	OES1B_P6p.9
Q 1c	apresento logo a distribuição dos temas, (...) se há temas um bocadinho mais difíceis tenho o cuidado de os colocar em alunos que têm mais capacidades, porque demorarão menos tempo a fazer (...) mas já levam logo o referencial de avaliação, sabem o que é que vou avaliar, mesmo na prestação oral.	OES1B_P6p.10
Q 1c	nas minhas aulas não uso muito chegar lá (...) e dizer isto é assim, e assim, assim	OES1B_P7p.4
Q 1c	nas minhas aulas (...) Eu utilizo (...) situações que levam a criar problemas e na aula vamos analisando, levantando questões (...) “E se eu pensasse desta maneira? Como é que seria? Estaria eu certo? Será que estou errado? E eles no início não gostam, ...porque o seu professor deve ser um divíduo que dá a verdade, não questiona, não é?”	OES1B_P7p.4
Q 1c	num primeiro momento é definir (...) o que se vai abordar e como se vai abordar, para que o aluno saiba como se posicionar (...) no final da aula tento sempre (...) fazer uma pequena síntese (...). o desenrolar da aula não [é fixo] (...) a minha própria planificação (...) pode não ser cumprida. (...) surgem situações interessantes (...) situações da parte dos alunos, (...) dúvidas “ó professor e como é que será assim?” E começamos a partir dali.	OES1B_P7p.8
Q 1e	Muitas das vezes aquela aula corre mal. Pronto. Tento controlar, mas deixo correr. Depois na aula seguinte fazemos uma reflexão sobre aquilo (...) Depois confronto. Apercebo-me na aula o que é que cada uma fez, se esteve a trabalhar bem ou mal e depois confronto-os. “O que é que correu mal? Vamos pensar.”	OES1B_P7p.7
Q 1d	habitua-los a consultar o manual (...) eu não o abordo na totalidade (...) é um auxílio (...) às vezes os manuais têm imprecisões e eu exploro essas partes (...) fazer uma análise crítica da informação do manual. É uma outra estratégia	OES1B_P7p.8
Q 1a	O meu papel [debate] é mais de mediador... mas claro que o professor foi vendo os resultados, (...) “E agora eu gostaria de ouvir a opinião daquele grupo ali... como é que é? Então e a sua opinião é igual, concorda (...)? Por que é que não concorda? Então fundamentalmente lá(...)”	OES1A_P7p. 9
Q 1a	o professor tem que ir, nas aulas que antecedem o grande grupo saber o que é que os alunos têm para apresentar, senão funcionava assim (...) não funcionava	OES1A_P7p. 10
Q 1a	digo-lhes muitas vezes (...) “Olha neste momento não me lembro, até pode ser que daqui a bocado me lembre (...)” digo eu,“(...) senão na próxima aula resolvemos essa situação e já agora proponho-lhe que vá ver alguma coisa sobre isso que é para depois confrontarmos as ideias”	OES1B_P7p.8



## Categoria OES2 – Contextualização do ensino

### Subcategoria OES2A - Conceções e intencionalidade subjacentes às ações

N	2a	Contextualizado como? (...) Não chegar lá e despejar a matéria! <riso> (...) Concordo, inteiramente da minha experiência pessoal acho que resulta sempre	OES2A_P1p.7
N	2a	Eu não tenho assim uma intenção consciente, se calhar. Mas o que eu tenho constatado nestes anos é que eles se envolvem mais na aprendizagem (...). Do que se nós chegarmos lá e (...) à fina força (...) abordar um assunto qualquer (...) eles sentem aquilo um bocado como (...) realmente isto é importante (...) é nosso, mexeu, tem a ver connosco	OES2A_P1p.7
Q	2a	inicialmente quando comecei a fazer isto [contextualizar] foi mais a nível de motivação (...) depois deu para perceber que é importante explorar as relações com a tecnologia e o ambiente, porque não podemos ficar imunes a isso, visto que isso nos invade, não é, constantemente, em termos de noticiários (...) a catadupa de informação que surge exige que nós tratemos aqueles discursos que são diferentes dos orais, na aula com rigor. E obviamente temos que descodificar a mensagem que lá está, a terminologia	OES2A_P2p.2
Q	2a	é preciso estar atento aquilo que se passa à nossa volta (...) é um bocadinho educá-los para estarem atentos aos meios de comunicação social, desde o jornal da Terra, a uma notícia do telejornal, a um programa de televisão, (...) valorizar, mesmo que não venha naquela altura em que estamos a dar aquilo, sermos capazes de os envolver (...). Eles acabam por se aperceber que um conteúdo a nível programático tem tudo a ver com tudo aquilo que os rodeia. E depois é uma bola de neve que vai acabar por ter influência em outros temas, ou outras decisões, é muito importante.	OES2A_P2p.2
Q	2a	e também não estar muito preocupados só com um plano muito rigoroso, e uma planificação muito rigorosa, mas estar atentos às vivências que são deles.	OES2A_P2p.2
Q	2a	É um desafio grande. Acho que se consegue (...) bem teria mais dificuldade em fazer isso na primeira vez que estivesse a lecionar um determinado nível (...) temos de ter um tempo de leitura, de interpretação, de análise [dos programas] (...) para depois nos abstrairmos de determinadas linhas que são mais restritivas. Mas acho que é fácil, acho, é fácil e é sobretudo motivador, compensador (...) gera-se retroação que acaba por ser positiva em termos de motivação	OES2A_P2p.2
Q	2a	Questões-problema relacionados com a nossa região, que é para os motivar, eles próprios se sentirem envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Eles próprios com os conhecimentos que vão adquirindo vão sentindo que conseguem começar a responder a algumas questões colocadas e compreender melhor o que é que se passa aqui à volta	OES2A_P3p.2
Q	2a	Para mim contextualizado significa que deve estar relacionado com os problemas, (...) área onde o aluno vive, pois essas são questões onde eles próprios vão ter interesse em saber resposta, em compreender o que se passa.	OES2A_P3p.3
Q	2a	Serve para os motivar mas também que eles de facto compreendam o que se passa à sua volta, mas que tenham os conhecimentos necessários para poderem opinar sobre algumas das questões que surgem à sua volta.	OES2A_P3p.3

Q 2a	porque os alunos também acabam por ter melhores resultados e acabam por estar envolvidos na disciplina e de facto acabam por fazer aprendizagens com significado (...) fazer as coisas [atividades] mais integradas numa mesma questão problema	OES2A_P3p.4
Q 2a	A contextualização é importante porque vai permitir, imediatamente motivar o aluno. A motivação é fundamental, para que o aluno encontre uma razão de ser para as aprendizagens de um dado conteúdo.	OES2A_P4p.2
Q 2a	a contextualização (...) permite dar sentido, motivar e, ao mesmo tempo, encontrar um fio condutor para a execução de um conjunto de atividades práticas que podem vir a ser realizadas no âmbito da exploração de uma temática.	OES2A_P4p.2
Q 2a	para os alunos encontrarem (...) fio condutor e como fundamentação, (...) para a aprendizagem.	OES2A_P4p.2
Q 2a	os contextos creio que são fundamentais para dar sentido à aprendizagem	OES2A_P4p.7
T 2a	[a biologia] (...) é uma disciplina muito, muito importante no currículo dos alunos (...) atendendo aos conteúdos que aborda (...) leva-os muito à descoberta do dia-a-dia, coisas simples que olham e não pensam o que está por trás (...) a ligação entre conteúdos científicos e exemplos do dia-a-dia com que eles convivem (...) gosto muito de fazer ligações a situações	OES2A_P5p.2
N 2a	No fundo o primeiro aspeto numa contextualização é fazer a ligação entre os conteúdos programáticos dados na aula e a vida do dia-a-dia.	OES2A_P5p.3
N 2a	eu não gosto que eles digam que o que se dá nas minhas aula não serve para nada (...) é muito importante haver a ponte entre a Escola e a vida cá fora, (...) porque muitas vezes diz-se que o que se dá na escola não interessa para o dia-a-dia	OES2A_P5p.3
Q 2a	a favor da contextualização diria que um aluno aprende muito quando faz, e quando vê, e quando consegue estabelecer um paralelismo do real com aquilo que está no manual, ou na internet, ou até nas séries de televisão.	OES2A_P6p.7
Q 2a	um bocadinho ir à vida real e contextualizar aquilo que nós numa aula expositiva de “é isto, é isto, é aquilo” (...) mas que eles não estão a vivenciar nada. Eu não sei se aprendem (...) tenho alunos que continuam apenas a decorar as coisas, só.	OES2A_P6p.7
Q 2a	eles têm de se aperceber que na abordagem de determinadas temáticas aquilo está ligado ao contexto social (...) ao ouvirem uma notícia (...) tenham capacidade de refletir e formular um juízo de valores sobre aquilo (...) adquirirem aquilo que se costuma chamar uma literacia científica que lhes permita (...) ter uma participação ativa na sociedade	OES2A_P7p.2

### Subcategoria OES2B - Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula

T	2b	experiências da vida deles, (...) situações concretas até da sociedade, que vêm a propósito... Parto da situação, discutimos a situação (...) e depois parto daí para as pontas que me interessam para abordar os conteúdos.	OES2B_P1p.7
Q	2b	há sempre um bocadinho do princípio da aula, (...) em que se fala daquilo que se viu ou não se viu (...) uma notícia dessas que eles já viram (...) eles como sabem que eu valorizo e como ficam satisfeitos por mostrar um desempenho a nível das aulas ... então há sempre alguém que tem uma notícia sobre qualquer coisa	OES2B_P2p.2
Q	2b	estou a lembrar-me da unidade que tem a ver com a imunidade, há sempre pessoas que têm problemas autoimunes, problemas de cancro e há curiosidades em saber como é que aquilo se faz, diagnóstico e tratamento e acabam por investigar e é muito interessante	OES2B_P2p.3
Q	2b	nós [professores] fazemos uma pesquisa na net, sobre textos, notícias aqui sobre esta região, de preferência situações recentes, que eles tenham ouvido falar há pouco tempo. Depois partimos de uma questão-problema, conversamos com eles, vemos a consciência que têm sobre o assunto, depois passamos à análise da notícia ou desses textos, e depois partimos para estudar conteúdos da disciplina, mas sempre relacionados com o caso apresentado inicialmente	OES2B_P3p.3
Q	2b	se tiver mais tempo planifico (...) Precisa de muito mais tempo, (...) é preciso pesquisarmos, pois não vamos a um manual simplesmente buscar uma ficha de trabalho, é necessário uma pesquisa prévia, encontrar notícias, pensar em questões que suscitem algum interesse nos alunos e que de alguma forma os conduza àquilo que nós queremos que eles aprendam (...) [é preciso] formação académica é preciso andarmos a estudar, a ler.	OES1B_P3p.4
Q	2b	faço um guião de trabalho. Desde a questão-problema, às notícias, as várias atividades para eles fazerem e algumas dessas atividades é irem exatamente ao manual para pesquisarem os conceitos para fazerem o mapa de conceitos, ou fazem as atividades que o manual sugere na página tal.	OES2B_P3p.4
Q	2b	uma contextualização que vá ao encontro das notícias que vêm na comunicação social, (...) por exemplo na semana passada saiu uma notícia, (...) eu estava a falar em fecundação in vitro, clonagem, etc., e saiu o termo bebés medicamento “olhem tínhamos falado em bebé profeta e agora temos um novo conceito” (...) e explorei nesse novo conceito as questões éticas desse novo conceito	OES2B_P4p.2
Q	2b	eles quase todos os dias, quando início as aulas, vêm logo ter comigo, “Oh professora viu aquela notícia?”, vão-me trazendo eles próprios notícias	OES2B_P4p.2
T	2b	Eu começaria pela notícia. (...) tentaria que eles analisassem a notícia, expusessem as suas ideias e as suas interrogações. Pensassem. E depois, a partir daí, das interrogações, eu iria aos conteúdos e tentaria encaminhar e explicar os porquês da situação...	OES2B_P5p.2

T	2b	lança-se a situação através de uma notícia ou da televisão, e depois, pronto, vários alunos dizem o que têm a dizer e depois, (...) há uma breve troca de ideias, entre eles, e depois, no final eu intervenho (...) apelando aos conteúdos programáticos	OES2B_P5p.2
N	2b	irem buscar uma notícia de referência, ou (...) um filmezinho, e a partir dali	OES2B_P6p.7
Q	2b	Por exemplo, eu às vezes sei que tenho desportistas. Vou dar uma fermentação láctica (...) ora vamos lá falar um bocadinho sobre o nadador, sobre o que pratica rãguebi, o que pratica a vela (...) Isso é a contextualização, no fundo é fazer com que a Biologia estar na vida deles todos os dias	OES 2B_P6p.9
N	2b	uma coisa que eu faço é (...) vou à net, retiro de lá o extrato da notícia, ou compro o jornal (...) mando-os ler (...) fazer a análise da situação (...) o que é que se poderá pensar em termos de soluções,	OES2B_P7p.5

### **Categoria OES3 – Realização de Trabalhos práticos**

#### **Subcategoria OES3A - Conceções e intencionalidade subjacentes às ações**

T	3a	se é uma aula de laboratório, e tenho, portanto uma vez por semana (...) porque estão em turnos, (...) no laboratório eles já estão (...) em grupos, nas bancadas de laboratório, quando têm depois algum registo para fazer, ou se vão fazer relatório a seguir à atividade laboratorial (...) bem relatório fazem sempre, eu não prescindo desse registo,	OES3A_P1p.4
T	3a	Sim há outros [tipos de trabalhos práticos], eles fazem fichas de trabalho, fazem exercícios, porque (...) aproveito as aulas de sexta-feira para isso.	OES3A_P1p.5
T	3a	[trabalhos práticos] de papel e lápis (...) essencialmente. Porque trabalho (...) experimental propriamente dito, a nível de 10º e 11º <faz sinal de negação com cabeça e braços>	OES3A_P1p.6
Q	3a	Eu acho que [o trabalho prático] é fundamental. Acho que se eles não estiverem envolvidos, por muita capacidade que nós tenhamos para expor, a aprendizagem não se faz e é apenas aparente. Por que não vejo maneira de fazer de outra forma. Ia sentir-me a despejar conteúdos sem qualquer satisfação (...) porque acho que só assim é que se aprende.	OES3A_P2p.4
Q	3a	Faço [debates] na altura em que se presta (...) Eu acho que é a forma que eles aprendem melhor (...) é muito interessante vê-los a argumentar (...) acabo assim por ver até que ponto desenvolvem as competências que são desejadas	OES3A_P2p.9
Q	3a	[o trabalho [prático] Pode ser uma situação criada [pelo professor] ou sugerida por eles [alunos], depende (...) para responder às perguntas que estão inerentes ao programa e aos conteúdos em estudo para aquela unidade programática, não é?	OES3A_P2p.5

N 3a	[o Trabalho prático serve] Quer para motivar os alunos, quer para desenvolver uma série de competências ao nível do saber-fazer. E até para ajudar o saber.	OES3A_P3p.1
Q 3a	Há várias atividades que faço. Desde laboratoriais, experimentais que faço muito poucas, porque muitas vezes não temos muito tempo para os por a preparar e não temos muito material (...) Mas trabalhos laboratoriais, depois também fazemos trabalhos de grupo, desde analisarmos questões problema, fazemos mapas de conceitos	OES3A_P3p.2
Q 3a	Eu acho que aprendem e acho que reconhecem que sim <riso>. Porque só com aulas teóricas ou expositivas (...) enquanto se forem eles próprios a tentar dar resposta às questões que lhes colocamos estão envolvidos, estão a aprender, conseguem compreender os conceitos de uma forma melhor.	OES3A_P3p.2
Q 3a	eles próprios ao terem que fazer uma fundamentação teórica tem que ler e fazer síntese (...) Para poderem fazer o relatório e para darem resposta a algumas das questões que lhes poderemos colocar.	OES3A_P3p.2
Q 3a	procuro que tenham uma linha, que tenham continuidade, um fio condutor. (...) fazer as coisas mais integradas numa mesma questão-problema	OES3A_P3p.4
Q 3a	Às vezes também fazemos debates (...) sobre determinadas questões, em que eles preparam e confrontam (...) Ajuda-os, de certa forma, a pensar naquilo que eles querem expor, e aprendem a saber argumentar as suas ideias e fundamentá-las, de modo a que os outros percebam o que eles querem e a posição que estão a defender	OES3A_P3p.6
Q 3a	[Trabalhos práticos] são extremamente importantes para ajudar os alunos a desenvolver as competências que nunca conseguiríamos com uma aula tradicional que estaríamos ali a expor conteúdo. E por isso acredito que é através do trabalho prático que conseguimos que os alunos desenvolvam as competências (...) que estão explicitadas a nível dos programas. (...) não fazer apenas laboratorial, (...) Porque cada tipo de trabalho prático tem as suas especificidades e permite desenvolver as competências que são específicas	OES3A_P4p.3
Q 3a	Permite dar sentido à aprendizagem dos conteúdos, concretizar conteúdos conceituais e integra-los em conteúdos procedimentais e conteúdos atitudinais,	OES3A_P4p.4
Q 3a	permite desenvolver o espírito de organização das ideias, de operacionalização de conceitos (...), dando um sentido prático a esses próprios contextos.	OES3A_P4p.4
Q 3a	Permite desenvolver destrezas manuais. Permite desenvolver destrezas de observação, de espírito crítico. Isso só se consegue se estivermos a analisar resultados que não correspondem àquilo que estávamos à espera. Isso só conseguimos se colocarmos os alunos em confronto com essas situações. Permite desenvolver, também, por exemplo o espírito de trabalho de grupo	OES3A_P4p.4
Q 3a	uma atividade laboratorial (...) um trabalho de campo, (...) um trabalho de pesquisa, trabalho de apresentação à turma (...) organização de dados	OES3A_P4p.8
Q 3a	A diversificação de trabalhos práticos (...) pelas competências que permite desenvolver nos alunos e permite que eles próprios vão mais além nos percursos que querem desenvolver. Permite dar sentido à aprendizagem dos conteúdos.	OES3A_P4p.7

## Apêndices do capítulo 5

Q	3a	é importante (...) ajudar os alunos a chegarem onde nós queremos (...) dando questões que orientem, que estimulam, que façam pensar, e não tenha uma atitude passiva perante o trabalho prático que está a implementar.	OES3A_P4p.5
T	3a	[trabalho prático] É muito importante. Olha, para já, para comprovar aquilo que é dado em teoria (...) quando faço a aula prática até digo: “estão a ver, eu não menti”.	OES3A_P5p.3
T	3a	é muito importante saírem da teoria e eles visualizarem os processos. E as aulas práticas servem	OES3A_P5p.3
T	3a	fiz a saída de campo, aqui no jardim (...) e é totalmente diferente eles pegarem naqueles exemplares que temos ali no frasquinho e classificarem, (...) e outra coisa é irem lá fora e procurarem, e recolherem (...) O entusiasmo é enorme.	OES3A_P5p.4
N	3a	Aprendiam na mesma, mas não ficava tão consolidado. As aulas práticas facilitam muito a consolidação dos conteúdos. Porque é diferente de ver, de trabalhar, do que ler umas linhas ou ouvir a professora.	OES3A_P5p.4
N	3a	Gosto muito. E os alunos gostam muito (...) e é muito válido (...) Eu acho que se aprende de maneira diferente	OES3A_P6p.5
Q	3a	o trabalho prático e o trabalho de natureza experimental, os alunos (...) aprendem até a ter um raciocínio organizado. Porque eles têm de estruturar um raciocínio.	OES3A_P6p.5
Q	3a	Quando são eles a conceber, mesmo, então acho isso fantástico, muito difícil de aplicar a princípio (...) estamos a ensinar a formulação do problema e as variáveis e têm que controlar a variável (...) é incontestável, realmente, a importância que um trabalho prático e um trabalho experimental têm.	OES3A_P6p.5
Q	3a	[fizeram eletroforese] e os alunos já tinham dado o conceito, mas eles próprios disseram, isto assim é diferente. Ficaram completamente enriquecidos (...) perceberam que as coisas dão trabalho e levam tempo e nem sempre se descobre (...) eu sou adepta incondicional do ensino experimental, e das práticas.	OES3A_P6p.8
N	3a	os pais começam a compreender que os alunos aprendem a sério em aulas experimentais, aulas em que eles experienciam	OES3A_P6p.13
Q	3a	eles perceberem que têm que controlar as variáveis, identificarem-nas, é no experimental	OES3A_P6p.6
Q	3a	primeira coisa que gosto de fazer com eles é que eles observem ao microscópio as leveduras. E aquilo já é um grande entusiasmo, porque veem as leveduras, às vezes conseguimos ver em gemulação	OES3A_P6p.6
Q	3a	podemos fazer pequenas investigações (...) eu faço principalmente quando os alunos têm requisitos que lhes permitam, faço sempre, quer no 10º, quer no 11º ano um trabalho de investigação, em trabalho de grupo, sobre uma determinada temática	OES3A_P7p.2
Q	3a	era melhor apresentar situações reais (...) a partir daí eles formularem problemas e com base nesses problemas que iam fazer a investigação para obter resposta	OES3A_P7p.3

N 3a	se for um trabalho laboratorial demonstrativo, (...) é só mostrar aquilo aos alunos (...) se for um trabalho prático laboratorial de verificação dos conhecimentos ajuda a consolidar o que eles possuem. Ajuda (...) a manusear equipamentos	OES3A_P7p.3
Q 3a	num trabalho em que há uma situação problemática e eles depois vão planejar, executar e tirar conclusões a partir dos resultados, aí é mais enriquecedor para o aluno (...) é o próprio aluno que vai construindo, vai estruturando o conhecimento, (...) tomar consciência do problema e de que é que se pretende, ele vai ter de (...) não sabe a solução, (...) vai ter de recolher informação, (...) ele vai estruturando (...) e vai construindo o seu conhecimento	OES3A_P7p.3
N 3a	a parte prática [às vezes] não funciona. Porque os alunos não sabem lidar com uma situação em que têm de realizar qualquer coisa, seja laboratorial ou de papel e lápis, às vezes é um bocado difícil porque (...) para eles isso é um momento de lazer, de relaxe e que não é para aprender	OES3A_P7p.7

### Subcategoria OES3B - Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula

T 3b	por exemplo investigação, vá ao site tal, procure isto, procure aquilo	OES3B_P1p.3
T 3b	se vão fazer relatório (...) têm um modelo. (...) eu faço o primeiro relatório com eles (...) pronto e depois, a partir daí eles já sabem qual é o modelo (...) nós damos os elementos que consideramos que são centrais, básicos, mas eles gostam sempre de por um desenho, qualquer coisa ilustrativa, (...) trazem a capa já elaborada de casa.	OES3B_P1p.4
T 3b	eles são sempre avisados de que vão ter aula laboratorial, na aula seguinte (...) aviso previamente (...) Digo em que é que vai constar o trabalho e se há um protocolo impresso eu distribuo na véspera. Para que eles possam preparar de facto a fundamentação teórica do trabalho, (...) eles sabem o que vão fazer.	OES3B_P1p.4
N 3b	[trabalhos de pesquisa] Umás vezes é livre, outras vezes oriento, dando os sítios para procurarem, umas vezes deixo-os fazerem em casa	OES3B_P1p.5
N 3b	fiz um debate e eles gostaram muito (...) era sobre fixismo versus evolucionismo (...) atribuí papéis tipo no grupo (...) mas depois acabaram por eleger um porta-voz. <mais baixo> (...) quando eu vou... na aula seguinte fazer a síntese, eles lembram-se das coisas mais mirabolantes que se passaram durante o debate, mas não propriamente daquilo que eu gostaria que eles recordassem (...) que era a parte do conteúdo.	OES3B_P1p.6
T 3b	têm o protocolo, nós trabalhamos sempre com protocolo (...) e mais ou menos o protocolo orienta para determinado (...) e depois os manuais até têm o protocolo e depois a imagenzinha ao lado (...) Vem lá inclusive um esquema (...) com aquilo que se vai obter	OES3B_P1p.8
T 3b	[num debate] estava com uma folhinha na mão para ver se avaliava e aquilo foi uma confusão (...) e é por isso que eu não invisto mais neste tipo de atividades	OES3B_P1p.6

Q 3b Bem, eles têm de pesquisar ou analisar vários tipos de protocolos [laboratoriais], para terem noção de que há várias possibilidades que existem. Estudá-los para saber por que é que se deve, em termos (...) que recursos tecnológicos estão a ser utilizados e porque, qual a finalidade dos equipamentos, para podem alterar, superar o que não têm	OES3B_P2p.5
Q 3b Primeiro há uma discussão alargada (...) Depois vamos para o laboratório (...) E antes disso há uma investigação (...) Primeiro eles fazem essa pesquisa individualmente. Depois juntam-se em grupo. Farão o desenho [protocolo] em grupo. Depois faz-se um debate intergrupos, quais são os protocolos (...) em que diferem, que dificuldades teriam na escola em concretizar aquelas atividades e depois irão fazer nos seus grupos de trabalho e farão e depois obtêm os resultados	OES3B_P2p.5-6
Q 3b [No final do trabalho] (...) discutem em termos se correu bem, se não correu, por exemplo em que é que poderiam ter melhorado no como o iogurte foi feito, se poderia ter demorado mais ou menos tempo+	OES3B_P2p.6
Q 3b Normalmente fazem Vê de Gowin (...) para mim em termos de análise é mais concisa (...) e facilita a análise comparativa dos trabalhos.	OES3B_P2p.6
Q 3b tenho construído assim alguns modelos para lhes ir ensinando, e tornar mais fácil. E aquilo que me dá um gozo desgraçado é vê-los a fazerem eles os modelos e a trazerem para as aulas, (...) porque eles aprenderam muito mais ao fazerem. Mas é engraçado como eles me trazem os modelos, com as suas limitações, como os meus também terão, não é?	OES3B_P2p.7
Q 3b [Nos debates] são distribuídos (...) quem defende uma posição e de quem é que defende outra e quem é que está a moderar (...) às vezes, troco-lhes as voltas,	OES3B_P2p.9
Q 3b às vezes (...) são eles que vão elaborar um dos protocolos, só ficou definido o problema, e agora são eles que têm de elaborar para chegar lá.	OES3B_P3p.2
Q 3b Parte sempre de uma questão problema, claro. Por vezes é mais demonstrativo, quando não temos tanto tempo (...) Eles depois vão ter que encontrar resposta, com o trabalho laboratorial e também com mais alguma pesquisa que façam.	OES3B_P3p.2
Q 3b Às vezes [o trabalho laboratorial] está no manual, outras vezes são eles que a partir da questão-problema vão pensar como é que podem responder, com a nossa ajuda, mas há vezes em que eles próprios conseguem, depois executa-se o procedimento e no final discutem-se os resultados e chega-se a algumas conclusões (...) parte-se daí para aprofundar mais a componente teórica.	OES3B_P3p.2
Q 3b fazemos debates (...) em que eles preparam e confrontam (...) de qualquer modo eu faço sempre uma síntese dos aspetos mais importantes	OES3B_P3p.6
Q 3b acabo por fazer muitas vezes a metodologia do trabalho experimental: onde definimos uma questão problema e essa questão problema é comum à turma todo, depois divido a turma em grupos e cada grupo vai procurar um subproblema que ajude a procurar respostas para o problema geral.	OES3B_P4p.4



---

Q 3b	Cada grupo segue o seu percurso, procura respostas, seleccionar o material, o procedimento que lhe permita responder à sua subquestão e depois, no final, têm que apresentar à turma os seus resultados.	OES3B_P4p.4
Q 3b	E os resultados (...) vão ajudar a responder à questão problema orientadora de toda a turma (...) permitir que os alunos (...) vejam que há diferentes formas (...) do procedimento (...) da análise e da discussão dos resultados.	OES3B_P4p.5
N 3b	começa sempre por uma questão problema (...)Eles começam logo a pensar (...) Depois o facto de irem pesquisar e chegarem a uma conclusão (...) Através dos resultados que eles são capazes de visualizar.	OES3B_P5p.3
N 3b	partiram de uma proposta de [fazerem] um <i>Powerpoint</i> e chegaram à teatralização, com músicas e tudo, isto desenvolvido em trabalho de grupo. Não se limitaram ao trabalho que eu pedi, foram bem mais além, nunca esperei que fizessem teatro (...) e nunca esperei que fizessem uma música	OES3B_P5p.7
T 3b	Dou-lhes a questão problema (...) hm, não, dou-lhes o protocolo, sempre. Depois vou (...) ver como é que as coisas estão a ser encaminhadas. Mas eu noto que há muitos grupos que (...) não param, não aderem à atividade prática, têm muita dificuldade.	OES3B_P5p.8
Q 3b	a primeira coisa que gosto de fazer com eles é que eles observem ao microscópio as leveduras. E aquilo já é um grande entusiasmo, (...) conversar (...) com eles “Como é que nós vamos estudar que elas são anaeróbios facultativos? Nós temos de arranjar maneira de conceber uma prática (...) têm surgido algumas coisas disparatadas, (...) mas dentro do disparatado tem um fio condutor de raciocínio, portanto não é tudo de pôr fora (...) analiso-as em sala de aula (...) os alunos de uma aula para outra vão procurar coisas	OES3B_P6p.6
N 3b	eles fazem trabalhos de exposição de alguns temas	OES3B_P6p.6
Q 3b	fazem trabalho de papel e lápis (...) Até às vezes aproveitar uma notícia do telejornal (...) para uma investigação.	OES3B_P6p.7
N 3b	leve-os até ao IPATIMUP (...) fizeram eletroforese	OES3B_P6p.8
Q 3b	esses problemas eram formulados em grupo (...) depois eram analisados em grande grupo para todos terem um conhecimento do que se ia fazer e de todos os problemas, depois feita a distribuição de um guião com instruções, ... o que é que tinham que apresentar (...) o tempo que tinham para fazer a pesquisa, o tempo que teriam para apresentação e debate, (...) sobre aspetos é que iria incidir a avaliação e a bibliografia.	OES3B_P7p.3
Q 3b	No relatório [laboratorial] têm que registar os dados que obtêm. Depois na discussão é que vão refletir sobre aquilo que era previsto, aquilo que obtiveram o porquê (...) eles acham que aquilo tem de bater certinho e é o que lhes digo, “Muitas vezes não bate certinho por muitas razões, nós temos é de saber por que é que não bate certinho”. Isso é muito importante.	OES3B_P7p.4

---

## Categoria OES4 – Compreensão da natureza da ciência

### Subcategoria OES4A – Imagens de ciência

T	4a	Não é propriamente uma preocupação, não, não tenho assim muito essa preocupação [com a imagem da ciência]. Mas agora que falas nisso até nem estou a fazer muita asneira (...) <riso> Sabes que muitas vezes nós fazemos as coisas se calhar por intuição (...) não sei.	OES4A_P1p8
N	4a	Há uma ideia que eles têm muitas vezes, que é aquela ideia de que (...) um cientista qualquer acordou iluminado, teve uma ideia transcendente e descobriu qualquer coisa.	OES4A_P1p8
Q	4a	também aquela ideia de que a ciência não é qualquer coisa de acabado e de exato, não é? (...) É um processo, sempre a aprender coisas novas e aquilo que hoje estava certo amanhã pode não estar.	OES4A_P1p8
Q	4a	há aquela ideia de que são pessoas extraterrestres, não é? E afinal têm as suas fragilidades. E depois para eles também perceberem que há um trabalho de equipa (...) a ciência não se faz de picos de génios	OES4A_P2p.3
Q	4a	[a ciência] (...) é uma reconstrução, por vezes um percurso que tinha sido abandonado que foi retomado,	OES4A_P2p.3
Q	4a	essa procura da identidade dos cientistas, contextos políticos, sociais e assim, permite saber porque é que há ideias que ficaram estagnadas, que dificuldades tiveram	OES4A_P2p.3
Q	4a	Eu tenho essa preocupação, muito embora haja aspetos que me é difícil chegar lá é mais a parte que tem a ver com os métodos que os cientistas usam para fazer ciência, a parte experimental	OES4A_P2p.3
Q	4a	procuo que percebam o processo de construção do conhecimento científico (...) para que percebam que a ciência está sempre em reformulação e para que percebam que novos conhecimentos estão sempre a aparecer e por vezes vêm inviabilizar tudo aquilo que se pensava até então (...) que a Biologia (...) está num processo contínuo de construção e de mudança (...) percebam isto é importante.	OES4A_P3p.5
Q	4a	Para eles próprios sentirem que devem sempre atualizar os seus conhecimentos (...) Para perceberem que os conhecimentos surgem para dar resposta a algo que vai surgindo e esse é um processo contínuo de construção	OES4A_P3p.5
Q	4a	Tenho sem dúvida (...) [intenção explícita de trabalhar a imagem da ciência] (...) a ideia de que o conhecimento não se faz em espaços fechados e isolados do mundo, mas neste momento em redes abertas (...) inclusivamente das próprias controvérsias da ciência que ao longo do tempo foi feita de avanços, de recuos (...) dar essa imagem de, da incerteza, (...) de abertura e da necessidade de sermos críticos em relação ao próprio conhecimento científico que é divulgado nos meios de comunicação, na internet, também para além disso dar a ideia de que a ciência não se faz por um só cientista, mas em equipas	OES4A_P4p.6

Q 4a	Fazer refletir sobre as questões éticas que acho eu isso é fundamental, as questões éticas e os limites da própria ciência.	OES4A_P4p.6
T 4a	agora vejo que às vezes esqueço-me desses aspetos (...) Porque já estou tão embrenhada na ciência que eu esqueço-me desse aspeto. Esqueço-me que os alunos precisam de construir esse aspeto. Precisam muito, até porque atendendo à área em que estão, atendendo a que podem vir a ser futuros cientistas (...) Vou-te já dizer que não é um aspeto que eu me preocupe em construir.	OES4A_P5p.4
N 4a	eu acho que é muito importante a comunicação da ciência e isso eles têm de aprender	OES4A_P5p.4
N 4a	não o faço com esse objetivo de trabalhar o conceito de ciência. Embora esteja sempre a focar o aspeto da dinâmica da ciência.	OES4A_P5p.5
Q 4a	[os alunos] ganham em termos de perceber que é preciso ser-se persistente, ser observador, ser honesto, a honestidade (...) eu sei que os alunos não fazem ciência, eles não estão a descobrir nada comigo.	OES4A_P6p.8
Q 4a	perceber que a ciência que dá trabalho, mas que é gira (...) gosto que eles percebam que na ciência, os cientistas... para já não são todos loucos, mas também entre os cientistas, (...) há umas guerrilha (...) e que condicionam as coisas...	OES4A_P6p.8
Q 4a	que a ciência para eles não seja algo que está fora da sociedade (...) é admitirem, por um lado, que a ciência faz parte da realidade, saberem refletir e criticar situações (...) que a ciência tem uma metodologia que é muito importante	OES4A_P7p.2
N 4a	Uma coisa que eu noto nos alunos é que para eles a ciência é dogmática para eles a ciência é dogmática. É uma verdade e assim, por isso, não se questiona.	OES4A_P7p.4
Q 4a	gosto que eles se apercebam que ciência é uma verdade questionável, portanto questiona-se, aprende-se a questionar e não se aprende a acumular, a acumular conhecimentos	OES4A_P7p.4
Q 4a	E aproveito isso, muitas das vezes, naquela perspetiva histórica do conhecimento científico. O que era uma verdade num determinado contexto deixou depois de o ser (...) e porquê? Para eles confrontarem.	OES4A_P7p.4

### **Subcategoria OES4B - Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula**

Q 4b	estas discussões históricas, o debate que tiveram, porque foram pesquisar coisas sobre Aristóteles, sobre Lineu, (...) e portanto de certa forma eles perceberam que há ali um percurso, um caminho, que as coisas não surgem do nada (...) até ficam com uma imagem mais correta do que é a ciência, como a ciência se constrói, é um percurso que se vai fazendo	OES4B_P1p8
------	--	------------

Q 4b	[os alunos têm de estudar] certas teorias que já foram abandonadas, e hoje acreditamos noutras... chamo sempre a atenção (...) que se estão a esquecer que os netos deles também se podem rir das coisas que hoje eles estão a aprender, ... aquilo que hoje estava certo amanhã pode não estar (...) e eu também procuro [chamar a atenção] quando fazemos atividades laboratoriais, quando não chegam àquilo que queriam chegar.	OES4B_P1p8
N 4b	Por exemplo se há um determinado cientista que se destaca eles têm curiosidade, fazem investigação sobre a vida desse cientista. (...) Acho que é muito importante, porque acabam por descobrir muitas curiosidades.	OES4B_P2p.3
Q 4b	estou-me a lembrar, no 10º ano quando se dá a astronomia, a quantidade de informação que está a surgir (...) por exemplo a pesquisa sobre oxigénio noutros planetas, sei lá, as fontes hidrotermais, sei lá uma série de informações que eles têm, eles têm noção, já, dada a evolução da ciência, dada a forma como chega às nossas casas, que aquilo que muitas vezes se tem como modelos nos manuais que já estão completamente desatualizados, eles próprios se questionam	OES4B_P2p.4
D 4b	os alunos podem ficar a perceber melhor como é que se faz ciência (...) eles próprios passam por [trabalho laboratorial]	OES4B_P2p.4
Q 4b	às vezes em análises de textos, (...) nos próprios manuais há (...) aspetos da história da ciência para eles entenderem que a ciência está em constante evolução.	OES4B_P3p.5
Q 4b	quando surgem resultados [laboratoriais] que ninguém estava à espera (...) vamos (...) tentar explicar o que é que aconteceu, tentar perceber o que é que aconteceu. Porque há sempre uma explicação científica	OES4B_P3p.6
Q 4b	Explorei nesse conceito as questões éticas desse novo conceito: até onde é que pode ir a ciência na produção de bebés medicamento.	OES4B_P4p.2
Q 4b	no momento certo vou deixar aqui e além aquela questão que permita pensar, fazer refletir, sobre até as questões éticas (...) dos limites da própria ciência.	OES4B_P4p.6
T 4b	gosto de dizer “isto já foi assim, entretanto ocorreu isto, e agora é assim” (...) na brincadeira digo-lhes isto “ um dia mais tarde vocês podem vir a acrescentar mais qualquer coisa neste aspeto científico” (...) gosto que trabalhem o conceito da dinâmica da ciência.	OES4B_P5p.5
D 4b	iria pôr-lhes uma questão problema e eles teriam que (...) funcionar como se fossem uns pequenos cientistas (...) Esperava que eles perante a situação problema que tentassem elaborar experiências, analisar os resultados, e depois gostaria muito que eles apresentassem os resultados (...) a uma pequena comunidade, nem que fosse o grupo turma	OES4B_P5p.5
Q 4b	quando há um Nobel (...) eu até isso aproveito (...) quando se fala no Watson e no Crick, falo sempre na outra senhora (...) não é, que ficou um bocadinho esquecida, por ser mulher, porque depois morreu	OES4B_P6p.8
N 4b	nas minhas aulas, em qualquer ano que leciono tenho sempre um bocadinho de história da ciência...	OES4B_P6p.8

Q 4b	[com trabalho experimental] (...) eles percebem que o trabalho experimental e que uma investigação científica dá trabalho, exige cuidado, que nós não podemos falsear os resultados	OES4B_P6p.6
N 4b	[levei-os até ao IPATIMUP] perceberam que as coisas dão trabalho e levam tempo e nem sempre se descobre...	OES4B_P6p.8

## **Categoria OES5 – Articulação de disciplinas**

### **Subcategoria OES5A - Conceções e intencionalidade subjacentes às ações**

T 5a	[A articulação do ensino da Biologia com o outras disciplinas] Pois, em termos práticos eu acho que não significa nada	OES5A_P1p.9
T 5a	eles [os alunos] têm o conhecimento completamente espartilhado. É tudo engavetado. Uma gaveta para cada coisa e eles têm tudo bem organizado na cabeça deles (...) eles sabem o que hão de responder mesmo que o assunto seja abordado nas duas, eles sabem muito bem o que hão de responder ao professor de química e ao professor de Biologia. Portanto eles têm isso muito bem organizado.	OES5A_P1p.9
T 5a	muitos assuntos que poderiam ser partilhados estão dados em anos diferentes nas diferentes disciplinas. Isto no fundo é um ciclo, as disciplinas são 10º e 11º, e só há exame no fim do ciclo quer numa quer noutra	OES5A_P1p.9
T 5a	Por exemplo ao nível das práticas experimentais, e manipulação de equipamentos, (...) se os processos e equipamentos e regras de segurança fossem trabalhados ao nível horizontal, com a química, eles aprenderiam coisas que nós não sabemos e vice-versa	OES5A_P2p.10
T 5a	No ensino secundário, (...) não tenho feito essa interdisciplinaridade com outras disciplinas, mas penso que seria interessante (...) na Biologia quando abordamos processos químicos era bom haver uma maior interdisciplinaridade com a disciplina de físico-química (...) era interessante haver interdisciplinaridade (...) Porque nós na Biologia temos de abordar conceitos que também são da química.	OES5A_P3p.5
Q 5a	não só com disciplinas científicas (...) de fazer pontes com a filosofia, com a economia, com a engenharia civil, com vários ramos	OES5A_P4p.6
Q 5a	traz muitas mais-valias para os professores (...) obriga a saber sentar com colegas, a conversar, a partilhar, a ver uma planificação conjunta a fazer cedências (...) ouvir pessoas que pensam de forma diferente, de áreas diferentes.	OES5A_P4p.7
Q 5a	muitas vezes damos conteúdos sobrepostos e não pensamos que aquele aluno não precisa de estar a ouvir na matemática, na física, na química (...) se houvesse um planificar em conjunto, pois aquele aluno é o mesmo e devemos pensar noutras estratégias que ajudassem que o aluno visse um conteúdo não associado a um professor, mas a valorização do conteúdo em si, na sociedade e não a associar o conteúdo ao professor.	OES5A_P4p.7

T 5a	articular o ensino, por exemplo com a Física e até com a Matemática (...) devíamos interagir mais. Não faz sentido cada um começar por onde quer, por onde lhe dá jeito ...a interdisciplinaridade (...) fazia-nos até, talvez, criar tempo (...) tudo o que puder facilitar o trabalho de base dá-nos mais tempo para os trabalharmos mais numa situação	OES5A_P6p.2
Q 5a	[A articulação interdisciplinar] é fundamental. Fundamental porque sinto essa falha, (...) os alunos ainda têm, arrumam, os conhecimentos (...) nas gavetas.	OES5A_P6p.3
N 5a	se nós tivéssemos modo de articular (...) as disciplinas afins, era bom para todos, (...) para os alunos e (...) para nós	OES5A_P6p.4
Q 5a	há temas que entram nas diferentes disciplinas (...) acho que só enriquece um aluno dar o mesmo assunto dado por áreas do saber afins, mas diferentes.	OES5A_P6p.5
Q 5a	A intenção é realmente aperceberem-se que a ciência não se aprende exclusivamente na disciplina de biologia e geologia, eles podem estar a abordar ciência quando analisam determinados problemas (...) por exemplo no Inglês quando falam dos problemas da sociedade atual, portanto aí integra-se e é uma forma de eles verem a relação ciência sociedade	OES5A_P7p.10

### Subcategoria OES5B - Relatos de estratégias e de dinâmicas de sala de aula

T 5b	até gostaria em certas coisas que a professora de química fosse lá dar umas aulitas. Se calhar, em certas partes da matéria, seria interessantes os alunos verem essa partilha de saberes!	OES5B_P1p.9
N 5b	posso ir buscar contributos, sozinha. Resolvo investigando e depois pondo essas aprendizagens ao serviço do que estou a planificar, ou a preparar para os alunos. Mas é porque fiz esse percurso, senão não conseguia. E podia fazê-lo se houvesse tempo para os profissionais de um de um determinado grupo disciplinar se juntar a outro	OES5A_P2p.10
T 5b	[os alunos] colocam [questões de outra disciplina] Quando sei responder, tento. Quando tenho medo de não explicar da forma adequada ou cometer algum erro científico, (...) digo-lhes para colocarem a questão à professora de físico-química.	OES5B_P3p.5
N 5b	o que eu faço muitas vezes (...) é, (...) integrar conhecimentos que vêm de outras áreas do saber (...) por minha conta e risco que eu fiz as articulações. De vez em quando eram conversas informais na sala dos professores	OES5B_P4p.6
Q 5b	uma parceria com um colega meu de filosofia (...) ele tratar uma temática, e eu também tratar a mesma temática (...) nós encontrarmo-nos em discursos diferentes, portanto num discurso que acaba por ser mais abrangente	OES5B_P6p.3
Q 5b	falamos de Malthus, do crescimento das populações, não é, ou a propósito da mitose, não é, que é uma função exponencial... e então o que e que eu fiz: falei com a professora de matemática e dei-lhe uns exemplos da biologia para que ela quando abordasse esse assunto fizesse as ligações	OES5B_P7p.10

### ***A5.E.3 Dimensão II – Condições de afetam o desempenho dos professores de ciências***

#### **Categoria CDP6 – Promoção do desempenho**

##### **Subcategoria CDP6A - Intervenções formais de formação**

6a	Se a preparação dos professores é a formação inicial, não tem nada a ver (...) eu aprendi muito pouco na universidade (...) com os estagiários a situação mantém-se a mesma (...) em termos de formação inicial não me parece que se ganhe muito. A formação inicial não dá muito, é necessário que a pessoa tenha a noção que tem de investir que tem de se aplicar.	CDP6A_P1p.11
6c	é necessário que a pessoa tenha a noção que tem de investir, que tem de se aplicar, não chega lá	CDP6A_P1p.11
6c	a formação contínua é importante (...) há que ver como é que os centros de formação estão a proporcionar essas formações (...) E como é que os professores estão a seleccioná-las. Porque sabemos que muitas vezes são seleccionadas pela creditação, porque é preciso ter créditos, e não são seleccionadas pelo conteúdo da formação.	CDP6A_P1p.9
6b	a preparação científica. Para o nível investigativo é a principal e a primeira (...) o importante era entrarmos em investigação educacional, pelo menos participarmos de alguma forma nessa investigação, ou atualizarmo-nos, para chegar até nós o produto dessa investigação, que não chega.	CDP6A_P2p.9
6c	É a formação contínua na nossa área. Nós já fizemos a licenciatura há alguns anos. Em termos da Biologia os conhecimentos estão sempre em constante atualização. Só andarmos a pesquisar na net não é suficiente, só mesmo com ações de formação contínua na nossa área para podermos atualizar os conhecimentos científicos e didáticos. Acho é a formação contínua mesmo, na nossa área.	CDP6A_P3p.1
6c	depende das ações de formação que a pessoa vai fazendo e o que vai vendo que é necessário mudar na nossa prática	CDP6A_P3p.4
6c	Fazermos formação contínua. Para termos atualização do que está a ser discutido ao nível do ensino das ciências e saber-se o que se está a fazer e termos algumas diretrizes sobre a melhor forma de depois podermos definir estratégias.	CDP6A_P3p.7
6c	É preciso ter a formação básica, muito forte. Se calhar agora só conseguida através de uma formação contínua	CDP6A_P4p.9
6c	uma maior preparação ao nível da avaliação, que é o que falha (...). Nós temos muitos problemas ao nível da avaliação... Depois penso que também devíamos ter mais preparação em relação à psicologia da adolescência (...) porque às vezes julgamos que estamos a ir ao encontro dos nossos alunos, mas não estamos, e sentimo-nos um bocadinho perdido nesse sentido. Quanto aos conteúdos, eu acho que todos nós (...) somos professores extremamente bem preparados (...) Quanto a estratégias também	CDP6A_P5p.8

6b	Agora isso [trabalho interpares] só não é suficiente, é preciso também ter uma certa fundamentação teórica especializada para perceber, no fundo, quais são os princípios teóricos que estão por trás e como implementar.	CDP6A_P7p.11
6b	não é por acaso que agora fui para um mestrado (...) porque acho que em certos aspetos metodológicos (...) que eu não domino e precisava de decodificar, certos textos e certas orientações programáticas (...) que eu posso estar a dar uma certa interpretação e não ser a que dariam os teóricos.	CDP6A_P7p.11
6d	a formação contínua entrou num campo (...) a pessoa só ia lá para ter os créditos.	CDP6A_P7p.12

### Subcategoria CDP6B - Intervenções não formais de formação

6d	ajuda muito (...) colaborar com os colegas, trabalhar com os colegas, partilhar as coisas, porque se aprende muito, assim. Mas partilhar não é chegar lá e levar isto, toma lá e aplicar. Não, é conversar.	CDP6B_P1p.11
6d	...a construção e elaboração de materiais, que é muito importante, tanto em grupo de docentes, não só de uma área, mas de áreas afins, da química, da física.	CDP6B_P2p.9
6d	ainda que o faça quando estou em contexto de formação onde isso é feito, ou quando temos a sorte de manter contactos com colegas de outras escolas que gostam de trocar materiais ou refletir sobre eles	CDP6B_P2p.10
6e	em formação com as universidades... ou fazer visitas de estudo com especialistas, a nível de conhecimento, para depois estarmos mais à vontade para irmos para o campo com os alunos.	CDP6A_P2p.10
6d	na escola (...) tentamos trabalhar em conjunto (...) planificar (...) pensar em estratégias, pensar em instrumentos de avaliação.	CDP6B_P4p.3
6d	as novas tecnologias podiam ser (...) faço parte de redes de trabalho com escolas diferentes, de outras zonas do país, que construímos instrumentos de avaliação em conjunto, partilhamos atividades práticas bem sucedidos, que vamos desenvolvendo	CDP6B_P4p.9
6d	eu gosto muito também de ver como é que os outros fazem (...) acho que todos (...) ganhamos, com as experiências uns dos outros (...) são programas que (...) têm características diferentes daquilo que eram antigamente, criaram-nos desafios e, portanto eu (...) gosto mais de trocar ideias	CDP6B_P6p.2



6c	hoje em dia com a internet é tudo muito via email. Assim quem quer pelo menos, quem quer, em casa de cada um vai fazendo, "olha toma este documento, dividimos as coisas, o que é que achas, dá-me a tua opinião sobre as coisas". Pronto pelo menos concluímos um trabalho que não temos tempo de concluir de outro modo	CDP6B_P6p.4
6c	a preparação é sempre em equipa pedagógica. (...) há sempre o porquê da inclusão daquela proposta de atividade, a planificação tem sentido (...) e isso já conseguimos fazer, trabalhar em equipa, por ano [de lecionação]. Considero muito válido, porque permite a um professor menos experiente, ou menos interessado, (...) ver-se obrigado a também ter de fazer (...) Porque há sempre um que puxa. "Já fizeste? Correu bem?" mesmo quando alguém está inseguro quando vemos alguém aflito	(CDP6B_P6p.12)
6c	[o trabalho colaborativo] ajuda a mudar, quando a pessoa tem uma certa abertura a planificação a nível de um grupo. Em que se define portanto aquilo que tem de ser abordado, as estratégias (...) isso ajuda o professor a pensar assim: "Olha aquele colega disse-me isto assim, assim, e até é importante" (...) Ajuda a pessoa a questionar-se sobre a sua prática e ajuda a que o professor encontre soluções se quiser encontrá-las	CDP6B_P7p.11

## Categoria CDP7 – Limitações ao desempenho

### Subcategoria CDP7A - Aspetos organizacionais

7b	Os professores estão muito condicionados ao nível do secundário pela avaliação externa que os alunos vão fazer (...) temos de ter algum cuidado com o tempo (...) no final do ano e (...) e próprio aluno já sabe, já sabe que vai ter um exame	CDP7A_P1p.7)
7c	O professor no fundo sente-se avaliado com as classificações que os alunos tiram nos exames (...) a avaliação externa dos alunos (...) é também para própria escola (...) há aquela história dos rankings (...) gera uma grande pressão nas pessoas do ensino secundário.	CDP7A_P1p.7)
7e	tem havido um problema nos últimos anos, que é quem é que vai para professor? Quem não entra noutros cursos. Eu acho que isso não é muito bom para a carreira do professor	CDP7A_P1p.7)
7a	Também me dou conta que os programas estão um bocadinho confusos, baralham um bocadinho este esquema	CDP7A_P1p.9)
7b	Sinto falta da tal liberdade de me abstrair em relação aos exames.	CDP7A_P2p.30)
7a	Uma coisa que acho que não está a ser feita e é uma pena, que traria sucesso até a nível das práticas a nível das ciências, é não haver um fio condutor desde a pré até ao secundário, em termos de ensino de ciências	CDP7A_P2p.10)

7e	Eu acho que a avaliação [de desempenho que está a ser pensada] foi castradora a esse nível. O pior da avaliação foi as pessoas começarem a fechar-se e a não mostrar o seu trabalho, o que é de lamentar	CDP7A_P2p.10)
7d	gastar tempo com reuniões que não levam a nada, que não têm consequências práticas, a justificar coisas, perdemos mais tempo a justificar o insucesso de uma turma do que a debater estratégias para o superar, porque é isso que se valoriza nos relatórios de avaliação das Escolas (CDP7A_P2p.10)	CDP7A_P2p.10)
7d	é incomportável nós fazermos esse trabalho sério de investigação ao mesmo tempo que temos 3 níveis de ensino, 3 cargos, não é sério exigir de nós o que não podemos dar pela limitação de tempo.	CDP7A_P2p.10)
7d	Acho que ninguém consegue ser boa a preparar tanta coisa com tantos conteúdos, com tantos níveis, com tantas competências a desenvolver, tanto no domínio das aulas, como da direção de turma, na direção de instalações e (...) é muita coisa. E não há tempo. E depois faz-se tudo à pressa.	CDP7A_P2p.11)
7d	passamos muitas horas na escola, e então quem tem cargos passa a vida em reuniões, há semanas em que é Conselho Pedagógico, (...) e depois reunião de departamento e reunião de grupo e reunião de diretores de turma	CDP7A_P3p.4)
7d	Às vezes sentimo-nos um bocadinho perdidos em temos pouco tempo para pensarmos nós em tudo (...) Temos mais tempo nos horários para trabalharmos com os colegas da própria escola.	CDP7A_P3p.7)
7d	Não termos o material necessário, não termos tempo para preparar materiais de forma mais inovadora, mesmo para colocar os alunos a pesquisar sobre um tema ou sobre uma questão-problema (...) é bem mais fácil seguir o manual. Portanto é o tempo e mais material disponível nas escolas. As escolas estão mal equipadas	CDP7A_P3p.5)
7d	acabo por não trabalhar com professores que ensinam outras disciplinas (...) para isso era preciso haver horas semanais para reunirmos, que não temos, é difícil.	CDP7A_P3p.7)
7a	Queria mais tempo letivo (...) pois sinto que não tenho tempo para consolidar os conteúdos (...) sinto que gostaria de por vezes trabalhar mais aquele conteúdo, ou outro, e como os programas são demasiado extensos	CDP7A_P5p.9)
7d	o ensino da Biologia é impensável sem um lado prático. E isso implica uns laboratórios mais bem equipados (...) e que o Ministério não aposta nisso (...) também era um aspeto que se poderia trabalhar	CDP7C_P5p.10)
7d	nós no ensino secundário estamos assoberbados com burocracias e com porcarias que nos fazem, tiram-nos muito tempo, e as pessoas depois acabam por (...) não valorizar o essencial, porque há pouco tempo	CDP7A_P6p.4)
7a	ter havido muitas mudanças, contínuas (...) o professor sente-se mais motivado quando é implicado no processo. (...) aquilo surge (...) sem ter sido avaliada a que existia (...) não tem havido formação no sentido do professor se entrosar naquela perspetiva que é diferente da anterior. Então o que é que acontece? A prática continua a ser a que fez sempre, não é. E portanto o processo não muda (...) é o professor a não querer ser parte do processo, mas também (...) o ministério, cria situações que faz que o professor se sinta desorientado,	CDP7A_P7p.12)

### Subcategoria CDP7B - Aspetos socioprofissionais

7f	eu noto que os alunos têm mais dificuldade em se interessar pelas coisas, de ano para ano. O tema apanha-os e rapidamente os desinteressa também	CDP7B_P1p.12
7f	[os alunos têm dificuldade de concentração] acho que tem a ver com a sociedade atual, não tenho ainda uma explicação (...) os alunos chegaram muito infantis para 10º ano	CDP7B_P1p.12
7h	Já ouvi dizer que os professores tinham dificuldade em se reunir para articular as coisas	CDP7B_P1p.9
7i	Eu tenho alguma dificuldade em fazer isso [ensino centrado nos alunos]. Já te digo. Será fruto dos meus muitos anos... de trabalho, já sou velhota, e por isso acho difícil.	CDP7B_P1p.3
7h	Continua a ser feito um trabalho muito individual, muito fechado em nós próprios e cada pessoa de uma forma muito individual, em temos partilha de recursos que permitem esse apoio	CDP7B_P2p.4
7j	a parte prática experimental e investigativa que eu (...) não domino como gostaria (...) tenho dificuldade (...) ao nível de os fazer viver a vida do cientista em termos de metodologia.	CDP7B_P2p.3
7i	[a investigação educacional não chega à escola] e nós não a procuramos	CDP7B_P2p.9
7f	eles [alunos] agora têm particularidades, não conseguem estar muito tempo a ouvir alguém	CDP7B_P3p.2
7j	todos nós necessitávamos de termos mais (...) formação para articularmos melhor o que estamos a fazer (...) Com os outros pares pedagógicos e mesmo começarmos a mudar e a fazer coisas mais inovadoras.	CDP7B_P3p.7
7h	Tenho tido colegas com quem (...) tentamos planificar em conjunto, tentamos pensar em estratégias, pensar em instrumentos de avaliação (...) E na verdade é muito difícil (...) acima de tudo é preciso acreditar. (...) no que estamos a fazer e, ao mesmo tempo é preciso que esse acreditar vá ao encontro que nós pensamos e da formação que nós temos	CDP7B_P4p.3
7f	com muita insegurança, (...) muito medo de sair daqueles padrões tradicionais (...) sequência do manual e pouco mais...falta de formação. Falta-lhes a componente da didática (...) Até podem ter muita formação científica, mas ao nível da didática não têm e (...) não se sentem seguros, têm medo de sair daquele fio condutor.	CDP7B_P4p.3
7h	há algum receio na partilha (...) só o tempo leva a que as pessoas vejam vantagens na partilha, na troca de ideias, leva tempo	CDP7B_P4p.9
7h	muitos professores foram formados em universidades clássicas (...) valorizavam-se mais os conteúdos científicos (...) acabam por não sentir necessidade de mudança, e por isso não querem ir mais além, não querem partilhar (...) há um espírito muito fechado sobre eles próprios.	CDP7B_P4p.9

<p>7f [os alunos] cada vez mais de não estarem sossegados, não estarem sentados, não estarem com predisposição para ouvir "dê a resposta professora, dê a resposta (...)" (...) eu cada vez vejo isto a cair mais, a não dominarem a língua portuguesa</p>	<p>CDP7B_P6p.2</p>
<p>7h há pessoas que não estão dispostas para trabalhar em equipa (...) é um vício que se criou, em que nós somos um bocadinho alérgicos a partilhar saberes, às vezes por medo de errar, outras vezes por relações interpessoais</p>	<p>CDP7B_P6p.4</p>
<p>7g os pais, nestes últimos anos (...) querem que os filhos tenham sucesso no ensino secundário Então se levarem para casa algumas coisinhas para acabarem... &lt;subentende que fazem os trabalhos pelos filhos&gt;</p>	<p>CDP7B_P6p.12</p>
<p>7f no ensino secundário (...) o aluno o que quer é uma nota (...) o que interessa é chegar a um teste ou exame e despejar aquilo que eu sei (...) a nota condiciona um pouco, para alguns alunos, o que é realmente aprender ciência</p>	<p>CDP7B_P7p.4-5</p>
<p>7g a família que incutiu ou permitiu que adquirisse determinados valores e princípios; há o facto da posição dos pais em relação à escola, o que é para eles a escola; se os pais tiveram uma boa experiência na escola (...) qual o papel social da escola</p>	<p>CDP7B_P7p.6</p>
<p>7i o professor sentir-se com falta de informação, sentir que não está correto o que está a fazer, e questionar-se (...) mas não basta só questionar-se e importante também depois o querer mudar</p>	<p>CDP7B_P7p.11</p>
<p>7h se o professor é ou não aberto à mudança (...) Se o professor deseja continuar como no momento da formação inicial, não vale a pena insistir</p>	<p>CDP7B_P7p.11</p>

**A5.E.4 Contagem de UT - Quadros síntese****Quadro A5.5.1 – Quantidade de UT por subcategoria da Dimensão I**

	OES1A	OES1B	OES2A	OES2B	OES3A	OES3B	OES4A	OES4B	OES5A	OES5B	Total UT
<b>P1</b>	9	6	2	1	3	7	3	2	3	1	<b>37</b>
<b>P2</b>	6	4	4	2	3	6	4	3	1	1	<b>34</b>
<b>P3</b>	3	4	4	3	6	4	2	2	1	1	<b>30</b>
<b>Protocolos P4</b>	7	5	4	2	7	3	2	2	3	1	<b>36</b>
<b>P5</b>	6	5	3	2	4	3	3	2	–	–	<b>28</b>
<b>P6</b>	5	6	2	2	7	4	2	4	4	1	<b>37</b>
<b>P7</b>	7	8	1	1	5	2	4	–	1	1	<b>30</b>
<b>Total UT</b>	43	38	20	13	35	29	20	15	13	6	<b>232</b>
	<b>81</b>		<b>33</b>		<b>64</b>		<b>35</b>		<b>19</b>		

**Quadro A5.5.2 – Quantidade de UT por tópicos de conteúdo das categorias da Dimensão I**

Categorias	Tópicos de conteúdo	Protocolos							Total UT
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
<b>OES1</b>	Papel do professor e dos alunos	4	3	1	3	1	3	6	<b>21</b>
	Caraterísticas dos alunos	4	2	–	1	1	1	2	<b>11</b>
	Dinâmicas de ensino	5	1	3	2	5	3	4	<b>23</b>
	Dinâmicas de aprendizagem	2	2	3	2	2	1	2	<b>14</b>
	Dinâmicas de avaliação	–	2	–	4	2	3	1	<b>12</b>
<b>OES2</b>	Finalidades educativas	2	4	4	4	3	2	1	<b>20</b>
	Formas de operacionalização didática	1	2	3	2	2	2	1	<b>13</b>
<b>OES3</b>	Finalidades educativas	3	3	6	7	4	7	5	<b>35</b>
	Formas de operacionalização didática	7	6	4	3	3	4	2	<b>29</b>
<b>OES4</b>	Imagens de ciência	3	4	2	2	3	2	4	<b>20</b>
	Formas de operacionalização didática	2	3	2	2	2	4	–	<b>15</b>
<b>OES5</b>	Finalidades educativas	3	1	1	3	–	4	1	<b>13</b>
	Formas de operacionalização didática	1	1	1	1	–	1	1	<b>6</b>
<b>Total de UT</b>		<b>37</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>232</b>

**Quadro A5.5.3 – Quantidade de UT por subcategoria da Dimensão II**

	CDP6A	CDP6B	CDP7A	CDP7B	Total UT
<b>P1</b>	3	1	4	4	<b>12</b>
<b>P2</b>	1	3	6	3	<b>13</b>
<b>P3</b>	3	–	4	2	<b>9</b>
<b>Protocolos P4</b>	1	2	–	4	<b>7</b>
<b>P5</b>	1	–	2	–	<b>3</b>
<b>P6</b>	–	3	1	3	<b>7</b>
<b>P7</b>	3	1	1	4	<b>9</b>
<b>Total UT</b>	12	10	18	20	<b>60</b>
	<b>22</b>		<b>38</b>		

**Quadro A5.5.4 – Quantidade de UT por tópicos de conteúdo das categorias da Dimensão II**

Categorias	Tópicos de conteúdo	Protocolos							Total UT
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
<b>CDP6</b>	Formação inicial	1	–	–	–	–	–	–	<b>1</b>
	Formação especializada	–	1	–	–	–	–	2	<b>3</b>
	Formação contínua	2	–	3	1	1	–	1	<b>8</b>
	Trabalho colaborativo com pares	1	2	–	2	–	3	1	<b>9</b>
	Apoio de especialistas	–	1	–	–	–	–	–	<b>1</b>
<b>CDP7</b>	Currículo e programas	1	1	–	–	1	–	1	<b>4</b>
	Exames nacionais	1	1	–	–	–	–	–	<b>2</b>
	Ranking de escolas	1	–	–	–	–	–	–	<b>1</b>
	Condições de trabalho	–	3	4	–	1	1	–	<b>9</b>
	Carreira	1	1	–	–	–	–	–	<b>2</b>
	Caraterísticas dos alunos	2	–	1	–	–	1	1	<b>5</b>
	Caraterísticas das famílias	–	–	–	–	–	1	1	<b>2</b>
	Caraterísticas dos pares	1	1	–	3	–	1	1	<b>7</b>
	Auto percepção de competência	1	1	–	–	–	–	1	<b>3</b>
	Formação	–	1	1	1	–	–	–	<b>3</b>
<b>Total de UT</b>		<b>12</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>60</b>

**APÊNDICES DO CAPÍTULO 6**

**QUESTIONÁRIO DO PERFIL DE ENSINO DO**

**PROFESSOR DE CIÊNCIAS**





## A6.A QUESTIONÁRIO QPEPCp1

### *Perfil de Ensino do Professor de Ciências: um instrumento de reflexão profissional*

No âmbito do meu projeto de doutoramento, em curso na Universidade de Aveiro, sob orientação da Professora Doutora Isabel P. Martins, pretendo construir um questionário destinado a caracterizar o perfil de ensino de professores que lecionam ciências (alunos maiores de 13 anos).

A construção do questionário foi precedida pela delimitação teórico-empírica do *Perfil de Ensino do Professor de Ciências*. Este conceito envolve três dimensões: (i) **Didática de ciências** (Centralidade do aluno; Contextualização do ensino; Realização de atividades práticas; Compreensão da natureza das ciências; Articulação entre disciplinas; (ii) **Abordagem de ensino** (intencionalidade; estratégia); (iii) **Perspetiva epistemológica de ensino** (por transmissão; por questionamento).

A redação dos itens e das alternativas de resposta do questionário foram empiricamente apurados, a partir do discurso de professores entrevistados para efeito da delimitação do conceito *Perfil de Ensino do Professor de Ciências*.

O questionário compreende 24 itens que possuem um formato comum de resposta múltipla: parte-se de uma breve frase que visa situar o professor respondente perante convicções ou desempenhos inerente à sua prática profissional; segue-se um conjunto de alternativas (6 a 10) que o respondente deverá apreciar e, para cada caso, expressar o seu grau de concordância.

No âmbito do acima apresentado, e com o objetivo de proceder à validação dos itens e alternativas de resposta do questionário construído, venho pedir a sua colaboração, solicitando-lhe o seguinte:

1- Aprecie a natureza das alternativas de resposta apresentadas para cada item do questionário, considerando se podem traduzir diferentes perspetivas de ensino. Admita que as diferentes posturas e ações do professor se situam entre os dois seguintes extremos:

uma visão de ensino centrada no professor, consentânea com concepções de aprendizagem por aquisição e positivistas de ciência;

uma visão de ensino centrada no aluno, consentânea com concepções construtivistas de aprendizagem e pós-positivista de ciência.

2- Classifique cada alternativa de resposta expressando a sua opinião através da escala bipolar de seis níveis, cujos pontos extremos possuem o seguinte significado:

(1) traduz, sem reservas, uma visão de ensino por transmissão;

(6) traduz, sem reservas, uma visão de ensino por questionamento.

3- Apresente, por favor, todos os comentários que considerar pertinentes, tendo em vista a melhoria do instrumento.

Agradeço toda a colaboração que me puder dispensar no âmbito do presente trabalho. Estarei disponível para apresentar informações adicionais, ou prestar os esclarecimentos que considere necessários.

Atenciosamente,

Alcina Mendes

[alcinamendes@ua.pt](mailto:alcinamendes@ua.pt)

O questionário foi disponibilizado em: <http://questionarios.ua.pt/index.php?sid=41478&lang=pt>

**PARTE I – Informação pessoal e profissional**

**Idade: (Escolha uma das seguintes respostas)**

- menos de 40 anos       40 a 49 anos       50 a 59 anos       60 ou mais anos
- 

**Género: (Escolha uma das seguintes respostas)**

- Feminino       Masculino
- 

**Nacionalidade: (Escolha uma das seguintes respostas)**

- Portuguesa       Espanhola       Outra [campo para escrita]
- 

**Grau académico mais elevado: (Escolha uma das seguintes respostas)**

- Doutor       Mestre
- 

**Categoria profissional atual: (Assinale as opções que se apliquem)**

- Professor Catedrático       Professor Associado       Professor Auxiliar  
 Professor Coordenador       Aposentado       Outro [campo para escrita]
- 

**Instituição de ensino superior a que pertence atualmente, ou pertenceu antes de se aposentar:**

[campo para escrita]

---

**Área da formação académica inicial (graduação, licenciatura):**

[campo para escrita]

---

**Área(s) em que desenvolve a sua atividade profissional (docência, investigação): (Assinale as opções que se apliquem)**

- Didática das ciências       Educação em geral       Avaliação educacional  
 Desenvolvimento curricular       Supervisão educacional       Administração escolar  
 Outro [campo para escrita ]
- 

**Anos de experiência profissional (docência, investigação) na área de educação:**

[campo para escrita de números]

---

**Anos de experiência profissional na área de formação de professores (inicial, contínua ou pós-graduada)**

[campo para escrita de números]

---

**Experiência de ensino de ciências a alunos com idade 13 a 18 anos: (Escolha uma das seguintes respostas)**

- Sim       Não
-

**PARTE II – Avaliação de itens de questionário**

Classifique cada alternativa de resposta, na escala bipolar de 1 a 6 (em que 1 corresponde a uma visão de ensino por transmissão e 6 corresponde a uma visão de ensino por questionamento).

**1 Considero prioritário que os meus alunos ...**

- 113001 Utilizem os conhecimentos construídos nas aulas para fundamentar opiniões e posturas.
- 111002 Sejam capazes de reproduzir corretamente os conteúdos programáticos lecionados.
- 111003 Coloquem dúvidas que mostrem interesse pelos conteúdos que o professor está a transmitir.
- 111004 Adquiram os conhecimentos necessários para obter um bom resultado no exame final.
- 113005 Façam perguntas, mesmo quando não sabem se são adequadas, ou relativas ao programa.
- 113006 Relacionem os conteúdos com aspetos das suas vivências pessoais, familiares ou sociais.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**2 Considero que os meus alunos aprendem melhor quando ...**

- 113007 Criam uma boa relação interpessoal com o professor, tendo confiança para acertar ou errar.
- 113008 Trabalham em grupo, tendo de dividir tarefas, argumentar e negociar ideias com os colegas.
- 111009 Realizam atividades, guiados pelo professor que marca o ritmo de trabalho e evita que errem.
- 111010 Realizam muitos exercícios de aplicação preparando-se para realizar os testes e o exame.
- 111011 Trabalham individualmente, pois assim não se desconcentram a interagir com os colegas.
- 113012 Tomam algumas decisões e autoavaliam como realizaram as atividades de aprendizagem.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**3 A apresentação de conteúdos pelo professor pode ser uma estratégia de ensino eficaz porque...**

- 113013 Assegura que a informação seja intencionalmente orientada para gerar interrogações nos alunos.
- 111014 Possibilita que os alunos adquiram de forma mais rápida e segura os conteúdos programáticos.
- 113015 Permite que os alunos possam aceder a uma lógica concetual diferente da do manual escolar
- 113016 Possibilita que os alunos identifiquem dificuldades e questionem o pensamento do professor.
- 111017 Assegura que os alunos se mantenham mais atentos, empenhados e concentrados nas aulas.
- 111018 Assegura que o texto do manual escolar seja completado, explicado, ou corrigido cientificamente.
- 111019 Permite que os alunos tenham acesso a informação científica correta, selecionada e organizada.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

#### 4 Quando preparo as minhas aulas tenho em conta que os meus alunos ...

- 113020 Entusiasmam-se e trabalham quando têm de se preparar para argumentar e participar em debates.
- 111021 Cansam-se muito rapidamente, desconcentram-se e começam logo a conversar com os colegas.
- 113022 Ouvem durante pouco tempo, mas empenham-se se tiverem de ir procurar respostas por si próprios.
- 111023 Têm pouco interesse por aspetos científicos da atualidade porque são imaturos ou irresponsáveis
- 113024 Gostam de fazer pesquisas e de relacionar os conteúdos programáticos com aspetos reais e atuais.
- 111025 Aplicam-se pouco nas aulas porque a sua preocupação é conseguir reproduzir a matéria nos testes.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

#### 5 Como a avaliação é muito importante considero indispensável ...

- 113026 Recolher dados de muitos e diferentes desempenhos para ver o que os alunos aprendem e como o fazem.
- 111027 Evitar que os alunos pensem que a auto e a heteroavaliação valem como a avaliação do professor.
- 111028 Fazer a avaliação diagnóstica antes de iniciar a lecionação do programa, com questionários rigorosos.
- 113029 Criar atividades de auto e hétero avaliação para que os alunos aprendam a regular a sua própria ação.
- 111030 Privilegiar os resultados quantitativos dos testes, pois são os mais fiáveis e reconhecidos pelos pais.
- 113031 Fazer avaliação diagnóstica regularmente e associada às mais diversas estratégias de ensino que usar.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

#### 6 Para atender à diversidade dos meus alunos e das minhas turmas ...

- 121032 Abordo apenas o essencial nas turmas desinteressadas e vou além do programa nas mais interessadas.
- 123033 Dou tarefas com diferente grau de dificuldade e de abertura a diferentes alunos, ou grupos de alunos.
- 121034 Dou aulas mais expositivas nas turmas irrequietas e aulas interativas aos que sabem comportar-se.
- 123035 Organizo atividades muito diversas para que todos se identifiquem com alguma forma de trabalhar.
- 121036 Organizo atividades em grupo apenas nas turmas em que os alunos já sabem trabalhar desta forma.
- 123037 Diversifico as dinâmicas de trabalho na aula para perceber como cada aluno reage em cada situação.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 7 Quando um aluno faz uma pergunta interessante face ao programa, mas à margem do tema da aula ...

- 123038 Exploro a pergunta com toda a turma para criar novas expectativas e fazer o seu posterior estudo.
- 121039 Explico que só há tempo para analisar as perguntas que forem relacionadas com o conteúdo da aula.
- 121040 Mostro que valorizo a espontaneidade, mas evito alongar-me para não perder tempo de lecionação.
- 123041 Oriento o aluno para aprofundar a questão e voltar a apresentá-la noutra altura da lecionação.
- 121042 Esclareço a curiosidade, se possível no fim da aula, evitando que os outros se envolvam e dispersem.
- 123043 Tento alterar a planificação para integrar na lecionação o estudo desses novos temas ou conceitos.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 8 As dinâmicas de aprendizagem mais eficazes que promovo nas aulas colocam os alunos a...

- 121044 Escutar atentamente o professor, a responder a perguntas e a fazer registos organizados de notas.
- 121045 Ler o texto do manual, interpretando esquemas, sublinhando e respondendo a perguntas.
- 123046 Dialogar com o professor e outros alunos, argumentando de forma cientificamente fundamentada.
- 121047 Realizar exercícios e fichas de trabalho que preparam para provas, como testes ou exames.
- 123048 Trabalhar em pequenos grupos, negociando a realização de tarefas e as conclusões.
- 123049 Realizar momentos de reflexão sobre o trabalho desenvolvido, com auto e heteroavaliação.
- 123050 Apresentar e defender pontos de vista, bem como escutar e analisar outras ideias.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 9 Para atender às necessidades dos alunos com dificuldades de aprendizagem ...

- 123051 Reforço a avaliação diagnóstica e o feedback para os ajudar a compreenderem as suas dificuldades.
- 121052 Reduzo um pouco o ritmo geral de exposição de conteúdos para que não se sintam excluídos.
- 123053 Dou-lhes tarefas com diferente grau de dificuldade para sentirem que conseguem progredir.
- 121054 Organizo resumos dos conteúdos, em linguagem simples, para saberem só o que for essencial.
- 123055 Formo grupos heterogéneos para que os alunos mais avançados os ajudem a progredir.
- 121056 Organizo muitas fichas de trabalho suplementares para que possam estudar mais em casa.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**10 Se não souber responder a uma pergunta inesperada colocada por um aluno na aula ...**

- 113057 Digo que terei de ir pesquisar e desafio toda a turma a fazê-lo para obtermos várias respostas.
- 111058 Esclareço que não se trata de um aspeto essencial que poderá ser discutido noutra ocasião.
- 113059 Assumo ter dúvidas, explicando que um professor também está sempre a ter de aprender.
- 111060 Mobilizo conhecimentos para organizar uma resposta tão plausível quanto possível.
- 111061 Recomendo que o aluno estude melhor a questão e tente encontrar uma resposta por si próprio.
- 113062 Digo não saber responder de imediato e descrevo o que vou fazer para encontrar uma resposta.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**11 Quando os alunos apresentam trabalhos organizo a aula do seguinte modo:**

- 121063 Vários alunos dizem o que pensam. No fim clarifico: "Não, olhem, é assim, assim ... compreenderam?".
- 121064 Cada grupo faz uma apresentação e eu tiro notas. No fim faço um resumo, assinalo e corrijo todos os erros.
- 123065 Os alunos preparam um tema e apresentam. Depois sabem que os questiono sobre todas as apresentações.
- 121066 Cada grupo apresenta e os outros comentam. Depois eu digo: "Vamos clarificar e registar as ideias corretas".
- 123067 Tenho um papel de mediador e provocador: "Queria ouvir aquele grupo ... E a sua opinião é igual? Porquê?"
- 123068 Organizo a ordem das apresentações e preparo perguntas que levem os alunos a analisar o que aprenderam.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**12 Para avaliar as aprendizagens dos meus alunos ...**

- 121069 Utilizo apenas itens de exame, ou semelhantes, classificando-os segundo os critérios de exame.
- 123070 Disponibilizo previamente aos alunos os critérios de avaliação de todos os tipos de trabalhos.
- 123071 Pondero desempenhos diversos, tanto relativos a testes como a atividades diárias de ensino.
- 121072 Valorizo mais os resultados dos testes realizados no fim da lecionação dos temas e no fim dos períodos letivos.
- 121073 Considero apenas as notas dos trabalhos individuais, realizados nas aulas e que tenham caráter objetivo.
- 123074 Pondero os dados que recolho durante a auto e a hetero avaliação que os alunos fazem por escrito.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**13 Desenvolvo estratégias de ensino contextualizado para ...**

- 213075 Explorar interrelações ciência, tecnologia e sociedade, preparando os alunos para aspetos de cidadania.
- 211076 Despertar a curiosidade e o interesse dos alunos acerca dos temas programáticos que vão estudar.
- 211077 Proporcionar aos alunos oportunidades para aplicarem os conhecimentos a situações reais.
- 213078 Suscitar dúvidas acerca de situações que os alunos julgavam conhecer, levando-os a desejar aprender.
- 211079 Permitir que os alunos expressem as ideias incorretas antes de iniciarem o estudo de temas programáticos.
- 213080 Gerar questões que sirvam para mostrar que as atividades de aprendizagem servem para encontrar respostas.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**14 Quando mobilizo uma situação da vida real para as minhas aulas ...**

- 223081 Analisa-se a situação várias vezes, ao longo da lecionação, aprofundando as interpretações.
- 221082 Os alunos leem a descrição do caso e descobrem pistas sobre os conteúdos que vão estudar.
- 221083 Apresento a situação explicando a relação dos factos com os conteúdos que vão ser estudados
- 221084 Apresento a situação após o estudo de um tema para ver como os alunos aplicam conhecimentos.
- 223085 Os alunos interpretam a situação, devendo indicar dúvidas e ideias sobre como as resolver.
- 223086 Utilizo a situação para criar um fio condutor que permite interligar as atividades de aprendizagem.
- 223087 Recolho o que os alunos sabem sobre o caso e uso esse saber para dar sentido às atividades de ensino.
- 223088 Os grupos de alunos exploram e comparam notícias dos media para definirmos uma problemática.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**15 Promovo a realização de trabalhos práticos porque que este tipo de atividades...**

- 311089 Motiva os alunos na medida em que cria momentos lúdicos de aprendizagem.
- 313090 Permite aprender conceitos, metodologias e desenvolver atitudes e valores.
- 311091 Permite ilustrar e confirmar os conhecimentos que foram ensinados teoricamente.
- 311092 Proporciona oportunidades para que os alunos trabalhem como se fossem cientistas.
- 313093 Proporciona a integração das dimensões teórica e prática do ensino de ciências.
- 313094 Motiva os alunos, pois dá-lhes maior responsabilidade pela própria aprendizagem.
- 313095 Permite atender às características dos alunos e desenvolver competências variadas.
- 311096 Proporciona oportunidades para os alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos.
- 311097 Permite que os alunos estudem ciências sem o peso dos conceitos teóricos.
- 311098 Permite que os alunos possam descobrir os novos conceitos por si próprios.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 16 Para orientar a realização de trabalho de pesquisa pelos alunos ...

- 323099 Exijo que parte do trabalho seja feito nas aulas para poder compreender as dificuldades e orientar.
- 323100 Dou tópicos de pesquisa e o formato do trabalho, deixando os alunos tomar outras decisões.
- 321101 Deixo que consultem livremente, pois nunca será um trabalho original que possa avaliar com rigor.
- 321102 Dou um modelo fixo, pois com treino conseguem produzir documentos bem organizados.
- 323103 Controlo as fontes face à autonomia dos alunos e dou perguntas que orientem a pesquisa.
- 321104 Recomendo páginas do manual, sites, e tópicos de pesquisa, para não ultrapassarem o que essencial.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 17 Para orientar os trabalhos laboratoriais...

- 323105 Verifico se os alunos fazem previsões fundamentadas antes de iniciarem a realização do trabalho.
- 321106 Dou protocolos detalhados para os alunos não se perderem e chegarem ao pretendido.
- 321107 Coloco os grupos a fazer trabalhos iguais para no fim poderem confirmar os resultados corretos.
- 321108 Verifico se os alunos sabem os resultados que devem alcançar, antes de iniciarem o trabalho.
- 323109 Dou protocolos que os alunos podem modificar, pelo que surgem trabalhos e resultados imprevistos.
- 323110 Coloco os grupos a realizar trabalhos diferentes para que no final possam comparar os resultados.
- 321111 Faço o primeiro relatório com os alunos para saberem qual é o modelo que devem seguir.
- 323112 Exijo que os grupos analisem os resultados reais, discutindo se eram os previstos e as razões dos desvios.
- 323113 Exijo, ao longo do ano, que os alunos façam memórias descritivas dos trabalhos em diferentes formatos.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 18 Durante a realização de atividades laboratoriais considero que devo...

- 311114 Dar instruções, exemplificar e verificar se os alunos não perdem tempo com passos incorretos.
- 313115 Garantir que os alunos compreendam que estão à procura de respostas para questões.
- 313116 Acompanhar os grupos, vendo o que cada um faz, deixando perguntas que façam os alunos pensar.
- 311117 Observar os alunos, sem interferir nas suas decisões, pois assim recolho dados para os avaliar.
- 313118 Analisar o que os alunos fazem, dando feedback específico e diferenciado que os ajude a avançar.
- 313119 Criar momentos para partilha de resultados, discutindo as diferenças e as conclusões.
- 311120 Verificar se os alunos seguem rigorosamente o protocolo, evitando que percam tempo ou errem.

**Comentário:** [campo para escrita]

---



**19 Para além da compreensão dos conceitos pretendo que os meus alunos também saibam que...**

- 413121 As verdades científicas são provisórias, pois resultam de consensos gerados nas comunidades de cientistas.
- 413122 A ciência depende da sociedade pelo que muitas vezes estuda o que as entidades financiadoras valorizam.
- 411123 A atividade científica está acima de influências políticas, sociais ou económicas, pois visa o bem comum.
- 411124 As ciências têm um método científico que permite descobrir, com segurança, as leis da natureza
- 411125 Os cientistas são geralmente geniais, mas também fazem descobertas científicas por acaso.
- 413126 A metodologia científica é rigorosa, mas diversificada, não havendo um método científico universal.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**20 Quando exploro aspetos relacionados com o funcionamento da ciência pretendo...**

- 411127 Mostrar que um professor de ciências tem de atualizar-se continuamente para poder ensinar.
- 413128 Levar os alunos a compreender que os cidadãos podem controlar o uso dos conhecimentos científicos.
- 411129 Seguir uma recomendação programática que não está ligada à aprendizagem dos conteúdos.
- 411130 Preparar os alunos que desejam ser cientistas para o tipo de trabalho e de exigência que os espera
- 413131 Preparar os alunos para saberem distinguir explicações científicas de não científicas no seu dia-a-dia.
- 413132 Seguir uma recomendação programática que permite um melhor entendimento dos conteúdos.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

**21 Para que os meus alunos compreendam o que é a ciência e como se constrói o conhecimento científico...**

- 423133 Coloco os alunos a analisar relatos de fraudes científicas, debatendo possíveis motivações e consequências.
- 421134 Apresento os conteúdos rigorosamente, pois nesse discurso fica implícito o que é a ciência e como evolui.
- 423135 Organizo pesquisas sobre controvérsias científicas e debates para que defendam diferentes pontos de vista.
- 421136 Explico como a ciência evolui, enumerando factos que mostram o processo de adição de factos e teorias.
- 421137 Coloco os alunos a ler pequenos textos de história da ciência, para saberem algumas datas e curiosidades.
- 423138 Fomento a partilha dos resultados experimentais, para verem que há diferenças e pensarem nos porquês.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 22 Para promover a compreensão da natureza da ciência ...

- 421139 Apresento a temática no início do ano, fazendo revisão sempre que for oportuno ao longo do ano.
- 423140 Apresento uma controvérsia científica para os alunos refletirem sobre o controlo da ciência e seus limites.
- 423141 Solicito que indiquem semelhanças e diferenças entre as suas experiências escolares e as científicas.
- 421142 Dou extratos de biografias de cientistas e os alunos interpretam e registam um resumo por escrito.
- 421143 Ponho os alunos a trabalhar como cientistas: escolhem o problema, experimentam e fazem descobertas.
- 423144 Organizo visitas a laboratórios de investigação para os alunos apreciarem algumas dinâmicas de trabalho científico.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 23 Perante a possibilidade de articular as minhas aulas com as de outras disciplinas considero que...

- 513145 Seria ideal abordarmos temas que permitissem a utilização integrada de diferentes conceitos pelos alunos.
- 511146 Deveria dar prioridade ao programa da minha disciplina e à preparação dos alunos para os exames.
- 511147 Poderíamos distribuir a lecionação dos conceitos comuns, evitando duplicações e poupando tempo.
- 513148 Deveria envolver as disciplinas sociais na reflexão de interrelações ciência, tecnologia e sociedade.
- 511149 Seria ideal abordarmos alguns temas ao mesmo tempo, acentuando a especificidade de cada área.
- 513150 Poderíamos ajudar o aluno a valorizar os conceitos em si, em vez de ligá-los às disciplinas.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

### 24 Numa perspetiva de interdisciplinaridade...

- 523151 Planifico com colegas de outras disciplinas como explorar casos reais de modo a integrar conceitos.
- 523152 Planifico atividades em que os alunos têm de mobilizar conceitos que estudaram noutras disciplinas.
- 521153 Estudo conceitos de outras disciplinas para poder ensiná-los e enriquecer as minhas próprias aulas.
- 521154 Convido professores de outras disciplinas para fazerem intervenções especializadas nas minhas aulas.
- 521155 Planifico com colegas de outras disciplinas formas de mostrar que os conteúdos diferentes se complementam.
- 523156 Organizo trabalhos que levam os alunos a pedir contributos a professores de outras disciplinas.

**Comentário:** [campo para escrita]

---

## A6.B ESTRUTURA DE QPEPCp1

### A6.B.1 Critérios de codificação das AR

Cada AR foi identificada por um código de seis algarismos, com o seguinte significado

1º algarismo - (1 a 5) .....	identifica a componente de dimensão didática: (1) centralidade dos alunos, (2) contextualização do ensino, (3) realização de trabalhos práticos, (4) compreensão da natureza da ciência, (5) articulação entre disciplinas.
2º algarismo - (1 a 2) .....	identifica a componente de dimensão psicológica: (1) Intencionalidade e (2) Estratégia
3º algarismo - (1 ou 3) .....	identifica a componente de dimensão epistemológica: (1) Transmissão e (3) Questionamento
4º a 6º algarismo - (001 a 156) ...	Identifica o número de ordem em a AR é apresentada em QPEPCp1

### A6.B.2 Classificação de itens e de AR em função do referencial teórico PEPC

Quadro A6.B.1 – Classificação dos itens de QPEPCp1 (1 a 24) por dimensões didática e tópicos de conteúdo

Componentes da dimensão didática	Tópicos de conteúdo de didática	Itens	Total
Centralidade dos alunos (CA)	Papel do professor / papel aluno	10, 7, 1	<b>12</b>
	Características dos alunos	4, 6	
	Dinâmicas de ensino	3, 9, 11	
	Dinâmicas de aprendizagem	2, 8	
	Dinâmicas de avaliação	5,12	
Contextualização do ensino (CT)	Finalidades educativas	13	<b>2</b>
	Formas de operacionalização didática	14	
Realização de trabalho prático (TP)	Finalidades educativas	15, 18	<b>4</b>
	Formas de operacionalização didática	16, 17	
Compreensão da natureza da ciência (NC)	Imagens de ciência	20, 19	<b>4</b>
	Formas de Operacionalização didática	21, 22	
Articulação de disciplinas (AD)	Finalidades educativas	23	<b>2</b>
	Formas de operacionalização didática	24	
<b>Total de itens</b>			<b>24</b>

**Quadro A6.B.2 – Classificação de AR de QPEPCp1 (1 a 24) por dimensões didática e psicológica**

Componentes da dimensão didática	Componentes da dimensão psicológica		Total de itens
	Intencionalidade	Estratégia	
Centralidade dos alunos (CA)	113001, 111002, 111003, 111004, 113005, 113006, 113007, 113008, 111009, 111010, 111011, 113012, 113013, 111014, 113015, 113016, 111017, 111018, 111019, 113020, 111021, 113022, 111023, 113024, 111025, 113026, 111027, 111028, 113029, 111030, 113031, 113057, 111058, 113059, 111060, 111061, 113062	121032, 123033, 121034, 123035, 121036, 123037, 123038, 121039, 121040, 123041, 121042, 123043, 121044, 121045, 123046, 121047, 123048, 123049, 123050, 123051, 121052, 123053, 121054, 123055, 121056, 121063, 121064, 123065, 121066, 123067, 123068, 121069, 123070, 123071, 121072, 121073, 123074	<b>74</b>
Contextualização do ensino (CT)	213075, 211076, 211077, 213078, 211079, 213080	223081, 221082, 221083, 221084, 223085, 223086, 223087, 223088	<b>14</b>
Realização de trabalho prático (TP)	311089, 313090, 311091, 311092, 313093, 313094, 313095, 311096, 311097, 311098, 311114, 313115, 313116, 311117, 313118, 313119, 311120	323099, 323100, 321101, 321102, 323103, 321104, 321105, 321106, 321107, 321108, 323109, 323110, 321111, 323112, 323113	<b>32</b>
Compreensão da natureza da ciência (NC)	413121, 413122, 411123, 411124, 411125, 413126, 411127, 413128, 411129, 411130, 413131, 413132	423133, 421134, 423135, 421136, 421137, 423138, 421139, 423140, 423141, 421142, 421143, 423144,	<b>24</b>
Articulação de disciplinas (AD)	513145, 511146, 511147, 513148, 511149, 513150	523151, 523152, 521153, 521154, 521155, 523156	<b>12</b>
<b>Total de AR</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>156</b>

Quadro A6.B.3 – Classificação de AR de QPEPCp1 por dimensões didática e epistemológica

Componentes da dimensão didática	Componentes da dimensão epistemológica		Total de itens
	Transmissão	Questionamento	
Centralidade dos alunos (CA)	111002, 111003, 111004	113001, 113005, 113006	<b>74</b>
	111009, 111010, 111011	113007, 113008, 113012	
	111014, 111017, 111018,	113013, 113015, 113016	
	111019	113020, 113022, 113024	
	111021, 111023, 111025	113026, 113029, 113031	
	111027, 111028, 111030	123033, 123035, 123037	
	121032, 121034, 121036	123038, 123041, 123043	
	121039, 121040, 121042	123046, 123048, 123049	
	121044, 121045, 121047	123050, 123051, 123053	
	121052, 121054, 121056	123055	
	111058, 111060, 111061	113057, 113059, 113062	
	121063, 121064, 121066	213075, 213078, 213080	
	121069, 121072, 121073	123065, 123067, 123068	
		123070, 123071, 123074	
	Contextualização do ensino (CT)	21076, 21077, 21079, 22082, 22083, 22084	
Realização de trabalho prático (TP)	311089, 311091, 311092 311096, 311097, 311098 321101, 321102, 321104 321106, 321107, 321108 321111, 311114, 311117 311120	313090, 313093, 313094 313095, 323099, 323100 323103, 323105, 323109 323110, 323112, 323113 313115, 313116, 313118 313119	<b>32</b>
Compreensão da natureza da ciência (NC)	411123, 411124, 411125 411127, 411129, 411130 421134, 421136, 421137 421139, 421142, 421143	413121, 413122, 413126 413128, 413131, 413132 423133, 423135, 423138 423140, 423141, 423144	<b>24</b>
Articulação de disciplinas (AD)	511146, 511147, 511149 521153, 521154, 521155	513145, 513148, 513150 523151, 523153, 523156	<b>12</b>
<b>Total de AR</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>156</b>

**Quadro A6.B.4 – Classificação das AR de QPEPCp1 por dimensões didática, psicológica e epistemológica**

Tópicos de conteúdo de didática	Intencionalidade		Estratégia		Total AR
	Transmissão	Questionamento	Transmissão	Questionamento	
Papel do professor e dos alunos	111058, 111060 111061, 111002 111003, 111004	113057, 113059 113062, 113001 113005, 113006	121039, 121040 121042	123038, 123041 123043	<b>18</b>
Características dos alunos	111021, 111023 111025	113020, 113022 113024	121032, 121034 121036	123033, 123035 123037	<b>12</b>
(CA) Dinâmicas de ensino	111014, 111017 111018, 111019	113013, 113015 113016	121052, 121054 121056, 121063 121064, 121066	123051, 123053 123055, 123065 123067, 123068	<b>19</b>
Dinâmicas de aprendizagem	111009, 111010 111011	113007, 113008 113012	121044, 121045, 121047	123046, 123048 123049, 123050	<b>13</b>
Dinâmicas de avaliação	111027, 111028 111030	113026, 113029 113031	121069, 121072 121073	123070, 123071 123074	<b>12</b>
Finalidades educativas	211076, 211077 211079	213075, 213078 213080			<b>6</b>
(CT) Formas de operacionalização didática			221082, 221083 221084	223081, 223085 223086, 223087 223088	<b>8</b>
Finalidades educativas	311089, 311091 311092, 311096 311097, 311098	313090, 313093 313094, 313095			<b>10</b>
(TP) Formas de operacionalização didática	311114, 311117 311120	313115, 313116 313118, 313119	321101, 321102 321104, 321106 321107, 321108 321111	323099, 323100 323103, 323105 323109, 323110 323112, 323113	<b>22</b>
Imagens de ciência	411127, 411129 411130, 411123 411124, 411125	413128, 413131 413132, 413121 413122, 413126			<b>12</b>
(NC) Formas de operacionalização didática			421134, 421136 421137, 421139 421142, 421143	423133, 423135 423138, 423140 423141, 423144	<b>12</b>
Finalidades educativas	511146, 511147 511149	513145, 513148 513150			<b>6</b>
(AD) Formas de operacionalização didática			521153, 521154 521155	523151, 523152 523156	<b>6</b>
<b>Total de AR</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>156</b>

## A6.C ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS DE QPEPC1

Resultados obtidos com recurso ao *software IBM SPSS Statistic* versão 21

### A6.C.1 Estatística descritiva de dados de situação – Parte I de QPEPC1

Statistics

	Idade:	Género:	Nacionalidade:	Grau académico mais elevado:	Instituição de ensino superior a que pertence atualmente, ou pertenceu antes de se aposentar	Área da formação académica inicial	Didática das ciências	Desenvolvimento curricular	Educação em geral	Supervisão educacional	Avaliação educacional	Administração escolar	Outro
N	Valid	13	13	13	13	13	13	4	4	5	3	0	13
	Missing	0	0	0	0	0	0	9	9	8	10	13	0

Idade:

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 40 a 49 anos	1	7,7	7,7	7,7
Valid 50 a 59 anos	5	38,5	38,5	46,2
Valid 60 ou mais anos	7	53,8	53,8	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Género:

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid F	6	46,2	46,2	46,2
Valid M	7	53,8	53,8	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Nacionalidade:

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Portuguesa	7	53,8	53,8	53,8
Valid Espanhola	5	38,5	38,5	92,3
Valid outra	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

**Grau académico mais elevado:**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid doutor	13	100,0	100,0	100,0

**Instituição de ensino superior a que pertence atualmente, ou pertenceu antes de se aposentar:**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Instituto Politécnico de Castelo Branco	1	7,7	7,7	7,7
Universidad de Barcelona	1	7,7	7,7	15,4
Universidad de Cádiz	1	7,7	7,7	23,1
Universidad de La Coruña	1	7,7	7,7	30,8
Universidad de Vigo	1	7,7	7,7	38,5
Valid Universidade Cruzeiro do Sul	1	7,7	7,7	46,2
Universidade de Aveiro	2	15,4	15,4	61,5
Universidade de Évora	2	15,4	15,4	76,9
Universidade de Lisboa	1	7,7	7,7	84,6
Universidade do Minho	1	7,7	7,7	92,3
Universitat Autònoma de Barcelona	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

**Área da formação académica inicial (graduação, licenciatura):**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Biologia	1	7,7	7,7	7,7
Biología	2	15,4	15,4	23,1
Ciências Biológicas	1	7,7	7,7	30,8
Ciências Geológicas	1	7,7	7,7	38,5
Engenharia Química	1	7,7	7,7	46,2
Valid Ensino de Biologia e Geologia	1	7,7	7,7	53,8
Física - Ramo Educacional	1	7,7	7,7	61,5
Geologia	1	7,7	7,7	69,2
Ingeniero quimico IQS	1	7,7	7,7	76,9
Química	3	23,1	23,1	100,0
Total	13	100,0	100,0	



**Didática das ciências**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	13	100,0	100,0	100,0

**Desenvolvimento curricular**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	4	30,8	100,0	100,0
Missing System	9	69,2		
Total	13	100,0		

**Educação em geral**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	4	30,8	100,0	100,0
Missing System	9	69,2		
Total	13	100,0		

**Supervisão educacional**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	5	38,5	100,0	100,0
Missing System	8	61,5		
Total	13	100,0		

**Avaliação educacional**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	3	23,1	100,0	100,0
Missing System	10	76,9		
Total	13	100,0		

**Administração escolar**

	Frequency	Percent
Missing System	13	100,0

**Outro**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Formação de professores de ciências e biologia	12	92,3	92,3	92,3
	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

**Experiência de ensino de ciências a alunos com idades entre 13 e 18 anos**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	13	100,0	100,0	100,0

**Anos de experiência\_área de educação**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 17	1	7,7	7,7	7,7
25	1	7,7	7,7	15,4
29	1	7,7	7,7	23,1
30	3	23,1	23,1	46,2
34	1	7,7	7,7	53,8
35	1	7,7	7,7	61,5
38	1	7,7	7,7	69,2
40	2	15,4	15,4	84,6
48	1	7,7	7,7	92,3
49	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

**Exp prof\_educação**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 15 a 24 anos	1	7,7	7,7	7,7
25 a 34 anos	6	46,2	46,2	53,8
35 ou mais anos	6	46,2	46,2	100,0
Total	13	100,0	100,0	

**Anos de experiência\_área de formação de professores**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 17	1	7,7	7,7	7,7
23	1	7,7	7,7	15,4
24	1	7,7	7,7	23,1
25	2	15,4	15,4	38,5
26	1	7,7	7,7	46,2
29	1	7,7	7,7	53,8
30	3	23,1	23,1	76,9
31	1	7,7	7,7	84,6
36	1	7,7	7,7	92,3
38	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

**Exp\_prof\_form prof**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 15 a 24 anos	3	23,1	23,1	23,1
25 a 34 anos	8	61,5	61,5	84,6
35 ou mais anos	2	15,4	15,4	100,0
Total	13	100,0	100,0	

**A6.C.2 Estatística descritiva do padrão de respostas dos juízes – Parte II**

**Frequencies**

(pontuações atribuídas às AR pelos juízes)

		Statistics												
		J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13
N	Valid	156	156	156	155	85	156	153	156	151	155	155	155	156
	Missing	0	0	0	1	71	0	3	0	5	1	1	1	0
	Mean	3,74	3,76	3,45	3,67	3,25	3,54	3,70	4,35	3,72	3,74	3,92	3,99	4,93
	Median	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	6,00
	Mode	6	5	1	5	1 <sup>a</sup>	6	6	6	5	6	6	5	6
	Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
	Maximum	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

**Frequency Table (uso da escala de pontuação por cada um dos juízes)**

**J1**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	32	20,5	20,5	20,5
2	23	14,7	14,7	35,3
3	16	10,3	10,3	45,5
Valid 4	16	10,3	10,3	55,8
5	21	13,5	13,5	69,2
6	48	30,8	30,8	100,0
Total	156	100,0	100,0	

**J2**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	22	14,1	14,1	14,1
2	23	14,7	14,7	28,8
3	17	10,9	10,9	39,7
Valid 4	24	15,4	15,4	55,1
5	49	31,4	31,4	86,5
6	21	13,5	13,5	100,0
Total	156	100,0	100,0	

**J3**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	55	35,3	35,3	35,3
2	7	4,5	4,5	39,7
3	21	13,5	13,5	53,2
Valid 4	10	6,4	6,4	59,6
5	12	7,7	7,7	67,3
6	51	32,7	32,7	100,0
Total	156	100,0	100,0	

**J4**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	9	5,8	5,8	5,8
2	38	24,4	24,5	30,3
3	26	16,7	16,8	47,1
Valid 4	12	7,7	7,7	54,8
5	62	39,7	40,0	94,8
6	8	5,1	5,2	100,0
Total	155	99,4	100,0	
Missing 999	1	,6		
Total	156	100,0		

**J5**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	21	13,5	24,7	24,7
2	7	4,5	8,2	32,9
3	18	11,5	21,2	54,1
Valid 4	13	8,3	15,3	69,4
5	21	13,5	24,7	94,1
6	5	3,2	5,9	100,0
Total	85	54,5	100,0	
Missing 999	71	45,5		
Total	156	100,0		

**J6**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	58	37,2	37,2	37,2
2	12	7,7	7,7	44,9
3	9	5,8	5,8	50,6
Valid 4	4	2,6	2,6	53,2
5	11	7,1	7,1	60,3
6	62	39,7	39,7	100,0
Total	156	100,0	100,0	

**J7**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	45	28,8	29,4	29,4
2	16	10,3	10,5	39,9
3	12	7,7	7,8	47,7
Valid 4	5	3,2	3,3	51,0
5	17	10,9	11,1	62,1
6	58	37,2	37,9	100,0
Total	153	98,1	100,0	
Missing 999	3	1,9		
Total	156	100,0		

**J8**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	13	8,3	8,3	8,3
2	11	7,1	7,1	15,4
3	26	16,7	16,7	32,1
Valid 4	18	11,5	11,5	43,6
5	34	21,8	21,8	65,4
6	54	34,6	34,6	100,0
Total	156	100,0	100,0	

**J9**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	22	14,1	14,6	14,6
2	22	14,1	14,6	29,1
3	17	10,9	11,3	40,4
Valid 4	19	12,2	12,6	53,0
5	57	36,5	37,7	90,7
6	14	9,0	9,3	100,0
Total	151	96,8	100,0	
Missing 999	5	3,2		
Total	156	100,0		

**J10**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	52	33,3	33,5	33,5
2	15	9,6	9,7	43,2
3	3	1,9	1,9	45,2
Valid 4	4	2,6	2,6	47,7
5	13	8,3	8,4	56,1
6	68	43,6	43,9	100,0
Total	155	99,4	100,0	
Missing 999	1	,6		
Total	156	100,0		

**J11**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	1	37	23,7	23,9	23,9
	2	14	9,0	9,0	32,9
	3	10	6,4	6,5	39,4
Valid	4	17	10,9	11,0	50,3
	5	17	10,9	11,0	61,3
	6	60	38,5	38,7	100,0
	Total	155	99,4	100,0	
Missing	999	1	,6		
	Total	156	100,0		

**J12**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	2	37	23,7	23,9	23,9
	3	1	,6	,6	24,5
Valid	4	43	27,6	27,7	52,3
	5	74	47,4	47,7	100,0
	Total	155	99,4	100,0	
Missing	System	1	,6		
	Total	156	100,0		

**J13**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	1	17	10,9	10,9	10,9
	3	4	2,6	2,6	13,5
Valid	4	31	19,9	19,9	33,3
	5	8	5,1	5,1	38,5
	6	96	61,5	61,5	100,0
	Total	156	100,0	100,0	

**A6.C.3 Estatística descritiva das respostas dos juízes – Parte II**

**Item 1**

**Statistics**

		Q1_113001	Q1_111002	Q1_111003	Q1_111004	Q1_113005	Q1_113006
N	Valid	12	12	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0	0	0
	Mean	5,42	1,33	3,92	3,25	4,58	5,25
	Median	6,00	1,00	4,00	3,00	5,00	5,50
	Minimum	3	1	2	1	1	3
	Maximum	6	3	6	5	6	6

**Q1\_113001**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	8,3	8,3
	Q	11	91,7	91,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q1\_111002**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	11	91,7	91,7	91,7
	N	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q1\_111003**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	3	25,0	25,0	25,0
	N	4	33,3	33,3	58,3
	Q	5	41,7	41,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q1\_111004**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	16,7	16,7
	N	8	66,7	66,7	83,3
	Q	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q1\_113005**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	8,3	8,3
	N	3	25,0	25,0	33,3
	Q	8	66,7	66,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q1\_113006**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	16,7	16,7
	Q	10	83,3	83,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Item 2**

**Statistics**

		Q2_113007	Q2_113008	Q2_111009	Q2_111010	Q2_111011	Q2_113012
N	Valid	11	11	11	11	11	11
	Missing	1	1	1	1	1	1
	Mean	5,00	5,64	1,91	1,55	1,55	5,73
	Median	6,00	6,00	1,00	1,00	2,00	6,00
	Minimum	3	5	1	1	1	5
	Maximum	6	6	5	3	2	6

**Q2\_113007**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	4	33,3	36,4	36,4
	Q	7	58,3	63,6	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q2\_113008**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q2\_111009**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	81,8	81,8
	N	1	8,3	9,1	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
Missing	Total	11	91,7	100,0	
	999	1	8,3		
Total	12	100,0			

**Q2\_111010**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	90,9	90,9
	N	1	8,3	9,1	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q2\_111011**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	11	91,7	100,0	100,0
	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q2\_113012**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		



**Item 3**

**Statistics**

		Q3_113013	Q3_111014	Q3_113015	Q3_113016	Q3_111017	Q3_111018	Q3_111019
N	Valid	12	11	11	11	11	11	11
	Missing	0	1	1	1	1	1	1
	Mean	5,50	1,64	4,27	5,27	2,00	1,91	2,82
	Median	6,00	1,00	4,00	6,00	2,00	1,00	2,00
	Minimum	4	1	1	4	1	1	1
	Maximum	6	4	6	6	4	5	6

**Q3\_113013**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	8,3	8,3
	Q	11	91,7	91,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q3\_111014**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	81,8	81,8
	N	2	16,7	18,2	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q3\_113015**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	9,1	9,1
	N	5	41,7	45,5	54,5
	Q	5	41,7	45,5	100,0
Missing	Total	11	91,7	100,0	
	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q3\_113016**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	27,3	27,3
	Q	8	66,7	72,7	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q3\_111017**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	8	66,7	72,7	72,7
	N	3	25,0	27,3	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q3\_111018**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	81,8	81,8
	N	1	8,3	9,1	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
Missing	Total	11	91,7	100,0	
	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q3\_111019**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	6	50,0	54,5	54,5
	N	3	25,0	27,3	81,8
	Q	2	16,7	18,2	100,0
Total		11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Item 4**

**Statistics**

		Q4_113020	Q4_111021	Q4_113022	Q4_111023	Q4_113024	Q4_111025
N	Valid	11	11	10	11	11	11
	Missing	1	1	2	1	1	1
	Mean	5,73	2,36	5,10	2,00	5,55	1,91
	Median	6,00	2,00	5,00	1,00	6,00	2,00
	Minimum	4	1	4	1	5	1
	Maximum	6	5	6	4	6	5

**Q4\_113020**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	9,1	9,1
	Q	10	83,3	90,9	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q4\_111021**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	6	50,0	54,5	54,5
	N	4	33,3	36,4	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
Total		11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q4\_113022**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	30,0	30,0
	Q	7	58,3	70,0	100,0
	Total	10	83,3	100,0	
Missing	999	2	16,7		
	Total	12	100,0		

**Q4\_111023**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	7	58,3	63,6	63,6
	N	4	33,3	36,4	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q4\_113024**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
	Missing	999	1	8,3	
	Total	12	100,0		

**Q4\_111025**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	81,8	81,8
	N	1	8,3	9,1	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
Total		11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Item 5**

**Statistics**

		Q5_113026	Q5_111027	Q5_111028	Q5_113029	Q5_111030	Q5_113031
N	Valid	11	11	11	11	11	11
	Missing	1	1	1	1	1	1
	Mean	5,45	2,64	2,91	5,82	1,55	5,64
	Median	6,00	2,00	3,00	6,00	1,00	6,00
	Minimum	4	1	1	5	1	4
	Maximum	6	6	5	6	3	6

**Q5\_113026**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	9,1	9,1
	Q	10	83,3	90,9	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q5\_111027**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	7	58,3	63,6	63,6
	N	1	8,3	9,1	72,7
	Q	3	25,0	27,3	100,0
Total		11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q5\_111028**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	4	33,3	36,4	36,4
	N	6	50,0	54,5	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
Total		11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q5\_113029**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q5\_111030**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	90,9	90,9
	N	1	8,3	9,1	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q5\_111031**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	9,1	9,1
	Q	10	83,3	90,9	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Item 6**

**Statistics**

		Q6_121032	Q6_123033	Q6_121034	Q6_123035	Q6_121036	Q6_123037
N	Valid	12	12	12	11	11	11
	Missing	0	0	0	1	1	1
	Mean	2,00	5,50	1,67	5,73	1,73	5,64
	Median	2,00	6,00	1,00	6,00	2,00	6,00
	Minimum	1	4	1	5	1	5
	Maximum	4	6	4	6	3	6

**Q6\_121032**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	75,0	75,0
	N	3	25,0	25,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q6\_123033**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	16,7	16,7
	Q	10	83,3	83,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q6\_121034**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	83,3	83,3
	N	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q6\_123035**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q6\_121036**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	81,8	81,8
	N	2	16,7	18,2	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q6\_123037**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Item 7**

**Statistics**

		Q7_123038	Q7_121039	Q7_121040	Q7_123041	Q7_121042	Q7_123043
N	Valid	12	12	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0	0	0
	Mean	5,42	1,33	2,17	5,25	2,33	4,58
	Median	6,00	1,00	2,00	5,50	1,50	5,00
	Minimum	3	1	1	4	1	2
	Maximum	6	2	4	6	6	6

**Q7\_123038**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	16,7	16,7
Valid	Q	10	83,3	83,3	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Q7\_121039**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	12	100,0	100,0	100,0

**Q7\_121040**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	8	66,7	66,7	66,7
Valid	N	4	33,3	33,3	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Q7\_123041**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	25,0	25,0
Valid	Q	9	75,0	75,0	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Q7\_121042**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	8	66,7	66,7	66,7
Valid	N	2	16,7	16,7	83,3
Valid	Q	2	16,7	16,7	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Q7\_123043**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	16,7	16,7
Valid	N	2	16,7	16,7	33,3
Valid	Q	8	66,7	66,7	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Item 8**

**Statistics**

	Q8_121044	Q8_121045	Q8_123046	Q8_121047	Q8_123048	Q8_123049	Q8_123050
N Valid	12	12	12	12	11	12	12
Missing	0	0	0	0	1	0	0
Mean	1,42	1,75	5,58	1,67	5,45	5,50	5,92
Median	1,00	1,50	6,00	1,00	6,00	6,00	6,00
Minimum	1	1	4	1	4	4	5
Maximum	3	4	6	4	6	6	6

**Q8\_121044**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	11	91,7	91,7	91,7
N	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q8\_121045**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	10	83,3	83,3	83,3
N	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q8\_123046**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	1	8,3	8,3	8,3
Q	11	91,7	91,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q8\_121047**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	10	83,3	83,3	83,3
N	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q8\_123048**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	2	16,7	18,2	18,2
Q	9	75,0	81,8	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Q8\_123049**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	1	8,3	8,3	8,3
Q	11	91,7	91,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q8\_123050**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Q	12	100,0	100,0	100,0

Item 9

Statistics

		Q9_123051	Q9_121052	Q9_123053	Q9_121054	Q9_123055	Q9_121056
N	Valid	11	12	11	12	11	12
	Missing	1	0	1	0	1	0
	Mean	5,00	2,42	4,91	2,33	5,55	2,17
	Median	5,00	2,00	5,00	2,00	6,00	2,00
	Minimum	3	1	2	1	4	1
	Maximum	6	5	6	5	6	4

Q9\_123051

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	27,3	27,3
	Q	8	66,7	72,7	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

Q9\_121052

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	7	58,3	58,3	58,3
	N	3	25,0	25,0	83,3
	Q	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Q9\_123053

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	9,1	9,1
	N	2	16,7	18,2	27,3
	Q	8	66,7	72,7	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

Q9\_121054

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	8	66,7	72,7	72,7
	N	3	25,0	27,3	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
	Missing 999	1	8,3		
	Total	12	100,0		

Q9\_123055

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	9,1	9,1
	Q	10	83,3	90,9	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

Q9\_121056

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	7	58,3	58,3	58,3
	N	5	41,7	41,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Item 10**

**Statistics**

		Q10_113057	Q10_111058	Q10_113059	Q10_111060	Q10_111061	Q10_113062
N	Valid	12	12	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0	0	0
	Mean	5,25	1,58	4,33	3,25	3,00	4,25
	Median	5,50	1,00	5,00	3,00	3,00	4,50
	Minimum	3	1	2	1	1	3
	Maximum	6	3	6	6	5	6

**Q10\_113057**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	16,7	16,7
	Q	10	83,3	83,3	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Q10\_111058**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	83,3	83,3
	N	2	16,7	16,7	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Q10\_113059**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	3	25,0	25,0	25,0
	N	2	16,7	16,7	41,7
	Q	7	58,3	58,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q10\_111060**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	3	25,0	25,0	25,0
	N	6	50,0	50,0	75,0
	Q	3	25,0	25,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q10\_111061**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	5	41,7	41,7	41,7
	N	4	33,3	33,3	75,0
	Q	3	25,0	25,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q10\_113062\_op**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	6	50,0	50,0	50,0
	Q	6	50,0	50,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	



**Item 11**

**Statistics**

		Q11_121063	Q11_121064	Q11_123065	Q11_121066	Q11_123067	Q11_123068
N	Valid	11	12	12	12	12	12
	Missing	1	0	0	0	0	0
	Mean	1,55	1,92	4,92	4,58	5,67	3,83
	Median	1,00	2,00	5,00	5,00	6,00	4,00
	Minimum	1	1	2	2	5	1
	Maximum	5	3	6	6	6	6

**Q11\_121063**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	90,9	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q11\_121064**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	83,3	83,3
	N	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q11\_123065**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	8,3	8,3
	N	2	16,7	16,7	25,0
	Q	9	75,0	75,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q11\_123067**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	12	100,0	100,0	100,0

**Q11\_123068**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	4	33,3	33,3	33,3
	N	3	25,0	25,0	58,3
	Q	5	41,7	41,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Item 12**

**Statistics**

		Q12_121069	Q12_123070	Q12_123071	Q12_121072	Q12_121073	Q12_123074
N	Valid	10	11	11	11	11	11
	Missing	2	1	1	1	1	1
	Mean	1,30	5,09	5,36	1,45	1,91	5,27
	Median	1,00	6,00	6,00	1,00	2,00	5,00
	Minimum	1	3	3	1	1	4
	Maximum	2	6	6	2	4	6

**Q12\_121069**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	100,0	100,0
Missing	System	2	16,7		
	Total	12	100,0		

**Q12\_123070**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	27,3	27,3
	Q	8	66,7	72,7	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q12\_123071**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	18,2	18,2
	Q	9	75,0	81,8	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q12\_121072**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	11	91,7	100,0	100,0
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q12\_121073**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	81,8	81,8
	N	2	16,7	18,2	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q12\_123074**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	9,1	9,1
	Q	10	83,3	90,9	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Item 13**

**Statistics**

		Q13_213075	Q13_211076	Q13_211077	Q13_213078	Q13_211079	Q13_213080
N	Valid	11	11	11	12	12	12
	Missing	1	1	1	0	0	0
	Mean	5,64	4,45	4,36	5,25	3,33	5,25
	Median	6,00	5,00	5,00	5,00	3,50	5,00
	Minimum	5	1	1	4	1	3
	Maximum	6	6	6	6	6	6

**Q13\_213075**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q13\_211076**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	9,1	9,1
	N	4	33,3	36,4	45,5
	Q	6	50,0	54,5	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q13\_211077**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	18,2	18,2
	N	2	16,7	18,2	36,4
	Q	7	58,3	63,6	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q13\_213078**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	16,7	16,7
	Q	10	83,3	83,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q13\_211079**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	3	25,0	25,0	25,0
	N	7	58,3	58,3	83,3
	Q	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q13\_213080**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	8,3	8,3
	Q	11	91,7	91,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Item 14**

**Statistics**

		Q14_ 223081	Q14_ 221082	Q14_ 221083	Q14_ 221084	Q14_ 223085	Q14_ 223086	Q14_ 223087	Q14_ 223088
N	Valid	12	12	12	12	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mean	4,58	4,08	1,83	2,42	5,25	4,50	4,75	5,33
	Median	5,00	4,00	1,00	2,00	5,50	5,00	4,50	6,00
	Minimum	2	2	1	1	3	1	3	4
	Maximum	6	6	5	4	6	6	6	6

**Q14\_223081**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	16,7	16,7
	N	3	25,0	25,0	41,7
	Q	7	58,3	58,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q14\_221082**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	8,3	8,3
	N	7	58,3	58,3	66,7
	Q	4	33,3	33,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q14\_221083**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	75,0	75,0
	N	2	16,7	16,7	91,7
	Q	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q14\_22108**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	7	58,3	58,3	58,3
	N	5	41,7	41,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q14\_223085**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	16,7	16,7
	Q	10	83,3	83,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q14\_223086**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	16,7	16,7
	N	2	16,7	16,7	33,3
	Q	8	66,7	66,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q14\_223087**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	6	50,0	50,0	50,0
	Q	6	50,0	50,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q14\_223088**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	25,0	25,0
	Q	9	75,0	75,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Item 15**

**Statistics**

		Q15_311089	Q15_313090	Q15_311091	Q15_311092	Q15_313093	Q15_313094	Q15_313095	Q15_311096	Q15_311097	Q15_311098
N	Valid	11	11	12	12	12	11	11	12	11	12
	Missing	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
	Mean	2,73	5,00	1,42	3,33	4,92	5,09	4,73	2,42	2,36	3,75
	Median	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	5,00	5,00	3,00	2,00	3,50
	Minimum	1	3	1	1	3	4	3	1	1	1
	Maximum	5	6	3	5	6	6	6	5	5	6

**Q15\_311089**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	5	41,7	45,5	45,5
	N	5	41,7	45,5	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q15\_313090**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	27,3	27,3
	Q	8	66,7	72,7	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q15\_311091**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	11	91,7	91,7	91,7
	N	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q15\_311092**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	16,7	16,7
	N	7	58,3	58,3	75,0
	Q	3	25,0	25,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q15\_313093**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	25,0	25,0
	Q	9	75,0	75,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q15\_313094**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	18,2	18,2
	Q	9	75,0	81,8	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q15\_313095**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	4	33,3	36,4	36,4
	Q	7	58,3	63,6	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q15\_311096**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	5	41,7	41,7	41,7
	N	6	50,0	50,0	91,7
	Q	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q15\_311097**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	7	58,3	63,6	63,6
	N	3	25,0	27,3	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q15\_311098**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	16,7	16,7
	N	5	41,7	41,7	58,3
	Q	5	41,7	41,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Item 16**

**Statistics**

		Q16_323099	Q16_323100	Q16_321101	Q16_321102	Q16_323103	Q16_321104
N	Valid	11	12	10	12	11	12
	Missing	1	0	2	0	1	0
Mean		4,00	5,00	3,00	1,58	3,18	2,75
Median		5,00	5,00	3,50	1,50	3,00	3,00
Minimum		1	4	1	1	2	1
Maximum		6	6	5	3	5	5

**Q16\_323099**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	3	25,0	27,3	27,3
	N	2	16,7	18,2	45,5
	Q	6	50,0	54,5	100,0
Total		11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q16\_323100**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	25,0	25,0
	Q	9	75,0	75,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q16\_321101**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	4	33,3	40,0	40,0
	N	3	25,0	30,0	70,0
	Q	3	25,0	30,0	100,0
Total		10	83,3	100,0	
Missing	System	2	16,7		
Total		12	100,0		

**Q16\_321102**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	11	91,7	91,7	91,7
	N	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q16\_323103**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	5	41,7	45,5	45,5
	N	3	25,0	27,3	72,7
	Q	3	25,0	27,3	100,0
Total		11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q16\_321104**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	5	41,7	41,7	41,7
	N	5	41,7	41,7	83,3
	Q	2	16,7	16,7	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Item 17**

**Statistics**

		Q17_ 323105	Q17_ 321106	Q17_ 321107	Q17_ 321108	Q17_ 323109	Q17_ 323110	Q17_ 321111	Q17_ 323112	Q17_ 323113
N	Valid	12	12	10	12	11	10	11	12	11
	Missing	0	0	2	0	1	2	1	0	1
	Mean	5,00	1,50	2,10	1,67	4,64	4,70	2,73	5,33	4,45
	Median	5,00	1,00	2,00	1,00	5,00	5,00	2,00	5,50	5,00
	Minimum	3	1	1	1	1	1	1	4	2
	Maximum	6	3	3	5	6	6	6	6	6

**Q17\_323105**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	3	25,0	25,0	25,0
	N	9	75,0	75,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q17\_321106**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	12	100,0	100,0	100,0

**Q17\_321107**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	100,0	100,0
	System	2	16,7		
	Total	12	100,0		

**Q17\_321108**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	11	91,7	91,7	91,7
	N	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q17\_323109**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	18,2	18,2
	N	1	8,3	9,1	27,3
	Q	8	66,7	72,7	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q17\_323110**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	10,0	10,0
	N	2	16,7	20,0	30,0
	Q	7	58,3	70,0	100,0
	Total	10	83,3	100,0	
Missing	System	2	16,7		
	Total	12	100,0		



**Q17\_321111**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	6	50,0	54,5	54,5
	N	2	16,7	18,2	72,7
	Q	3	25,0	27,3	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q17\_323112**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	2	16,7	16,7	16,7
	Q	10	83,3	83,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q17\_323113**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	18,2	18,2
	N	3	25,0	27,3	45,5
	Q	6	50,0	54,5	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Item 18**

**Statistics**

		Q18_3111 14	Q18_31311 5	Q18_313 116	Q18_31111 7	Q18_31311 8	Q18_31311 9	Q18_31112 0
N	Valid	12	12	12	11	12	12	12
	Missing	0	0	0	1	0	0	0
	Mean	1,67	5,00	5,42	2,55	5,25	5,75	1,42
	Median	1,00	5,00	5,50	2,00	5,00	6,00	1,00
	Minimum	1	2	4	1	3	5	1
	Maximum	4	6	6	5	6	6	4

**Q18\_31114**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	9	75,0	75,0	75,0
	N	3	25,0	25,0	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q18\_313115**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	8,3	8,3
	N	1	8,3	8,3	16,7
	Q	10	83,3	83,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q18\_313116**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	1	8,3	8,3	8,3
Valid Q	11	91,7	91,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q18\_311117**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	6	50,0	54,5	54,5
Valid N	3	25,0	27,3	81,8
Valid Q	2	16,7	18,2	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Q18\_313118**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	1	8,3	8,3	8,3
Valid Q	11	91,7	91,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q18\_313119**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Q	12	100,0	100,0	100,0

**Q18\_311120**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	11	91,7	91,7	91,7
Valid N	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Item 19**

**Statistics**

	Q19_413121	Q19_413122	Q19_411123	Q19_411124	Q19_411125	Q19_413126
N Valid	11	11	10	11	11	11
Missing	1	1	2	1	1	1
Mean	5,27	5,55	2,20	1,18	2,91	5,64
Median	6,00	6,00	1,50	1,00	3,00	6,00
Minimum	3	5	1	1	1	5
Maximum	6	6	6	2	6	6

**Q19\_413121**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	2	16,7	18,2	18,2
Valid Q	9	75,0	81,8	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Q19\_413122**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q19\_411123**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	8	66,7	80,0	80,0
Valid	Q	2	16,7	20,0	100,0
Total		10	83,3	100,0	
Missing	System	2	16,7		
Total		12	100,0		

**Q19\_411124**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	11	91,7	100,0	100,0
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q19\_411125**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	5	41,7	45,5	45,5
Valid	N	4	33,3	36,4	81,8
Valid	Q	2	16,7	18,2	100,0
Total		11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q19\_413126**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	11	91,7	100,0	100,0
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Item 20**

**Statistics**

		Q20_411127	Q20_413128	Q20_411129	Q20_411130	Q20_413131	Q20_413132
N	Valid	12	11	11	10	12	12
	Missing	0	1	1	2	0	0
	Mean	4,58	4,82	2,09	3,70	5,33	2,42
	Median	5,00	5,00	2,00	4,00	5,50	2,00
	Minimum	2	3	1	1	3	1
	Maximum	6	6	5	6	6	6

**Q20\_411127**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	8,3	8,3
Valid	N	3	25,0	25,0	33,3
Valid	Q	8	66,7	66,7	100,0
Total		12	100,0	100,0	

**Q20\_413128**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	4	33,3	36,4	36,4
	Q	7	58,3	63,6	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q20\_411129**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	8	66,7	72,7	72,7
	N	2	16,7	18,2	90,9
	Q	1	8,3	9,1	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
	Total	12	100,0		

**Q20\_411130**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	3	25,0	30,0	30,0
	N	3	25,0	30,0	60,0
	Q	4	33,3	40,0	100,0
	Total	10	83,3	100,0	
Missing	System	2	16,7		
	Total	12	100,0		

**Q20\_413131**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	8,3	8,3
	Q	11	91,7	91,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Q20\_413132**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	8	66,7	66,7	66,7
	N	2	16,7	16,7	83,3
	Q	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Item 21**

**Statistics**

		Q21_423133	Q21_421134	Q21_423135	Q21_421136	Q21_421137	Q21_423138
N	Valid	12	12	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0	0	0
	Mean	5,08	1,33	5,83	1,83	2,08	5,33
	Median	5,50	1,00	6,00	1,00	2,00	5,00
	Minimum	2	1	5	1	1	4
	Maximum	6	4	6	5	4	6

**Q21\_423133**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	8,3
	N	1	8,3	16,7
	Q	10	83,3	83,3
Total	12	100,0	100,0	

**Q21\_421134**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	11	91,7	91,7
	N	1	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0

**Q21\_423135**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Q	12	100,0	100,0

**Q21\_421136**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	83,3
	N	1	8,3	91,7
	Q	1	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q21\_421137**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	8	66,7	66,7
	N	4	33,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0

**Q21\_423138**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	1	8,3	8,3
	Q	11	91,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0

**Item 22**

**Statistics**

		Q22_421139	Q22_423140	Q22_423141	Q22_421142	Q22_421143	Q22_423144
N	Valid	11	12	12	12	11	11
	Missing	1	0	0	0	1	1
	Mean	1,45	5,42	4,33	1,92	3,55	4,18
	Median	1,00	6,00	5,00	2,00	4,00	5,00
	Minimum	1	4	1	1	1	1
	Maximum	3	6	6	3	6	6

**Q22\_421139**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	10	83,3	90,9
	N	1	8,3	9,1
	Total	11	91,7	100,0
Missing	System	1	8,3	
Total	12	100,0		

**Q22\_423140**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	2	16,7	16,7	16,7
Valid Q	10	83,3	83,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q22\_423141**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	2	16,7	16,7	16,7
Valid N	2	16,7	16,7	33,3
Valid Q	8	66,7	66,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q22\_421142**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	9	75,0	75,0	75,0
Valid N	3	25,0	25,0	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q22\_421143**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	4	33,3	36,4	36,4
Valid N	2	16,7	18,2	54,5
Valid Q	5	41,7	45,5	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Q22\_423144**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	2	16,7	18,2	18,2
Valid N	3	25,0	27,3	45,5
Valid Q	6	50,0	54,5	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Item 23**

**Statistics**

	Q23_513145	Q23_511146	Q23_511147	Q23_513148	Q23_511149	Q23_513150
N Valid	11	12	11	12	12	11
Missing	1	0	1	0	0	1
Mean	5,55	1,25	2,91	5,33	3,75	4,82
Median	6,00	1,00	3,00	5,00	3,50	5,00
Minimum	5	1	1	4	1	3
Maximum	6	2	5	6	6	6

**Q23\_513145**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Q	11	91,7	100,0	100,0
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Q23\_511146**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	12	100,0	100,0	100,0

**Q23\_511147**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	5	41,7	45,5	45,5
Valid N	4	33,3	36,4	81,8
Valid Q	2	16,7	18,2	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Q23\_513148**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	1	8,3	8,3	8,3
Valid Q	11	91,7	91,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q23\_511149**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid T	2	16,7	16,7	16,7
Valid N	6	50,0	50,0	66,7
Valid Q	4	33,3	33,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Q23\_513150**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	3	25,0	27,3	27,3
Valid Q	8	66,7	72,7	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Item 24**

**Statistics**

	Q24_523151	Q24_523152	Q24_521153	Q24_521154	Q24_521155	Q24_523156
N Valid	11	11	11	11	11	11
Missing	1	1	1	1	1	1
Mean	5,18	4,91	3,91	3,55	4,55	3,91
Median	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00
Minimum	4	3	2	1	1	1
Maximum	6	6	5	5	6	6

**Q24\_523151**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid N	2	16,7	18,2	18,2
Valid Q	9	75,0	81,8	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**Q24\_523152**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	N	3	25,0	27,3	27,3
	Q	8	66,7	72,7	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q24\_521153**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	18,2	18,2
	N	4	33,3	36,4	54,5
	Q	5	41,7	45,5	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q24\_521154**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	3	25,0	27,3	27,3
	N	4	33,3	36,4	63,6
	Q	4	33,3	36,4	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q24\_521155**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	1	8,3	9,1	9,1
	N	2	16,7	18,2	27,3
	Q	8	66,7	72,7	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		

**Q24\_523156**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	T	2	16,7	18,2	18,2
	N	3	25,0	27,3	45,5
	Q	6	50,0	54,5	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Missing	System	1	8,3		
Total		12	100,0		



## A6.D ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS COMENTÁRIOS DOS JUÍZES

### A6.D.1 Protocolos dos comentários dos juízes

#### Juiz J1

##### Item 2

No último item, o termo "algumas" introduz uma ambiguidade desnecessária. Penso que pode ser eliminado.

##### Item 4

"O termo "irresponsáveis" (4º item) tem uma conotação negativa muito forte que pode desviar o sentido da resposta.

A construção do último item parece-me deficiente, por conter uma possível contradição interna... Por exemplo: se vou preparar uma aula ""totalmente transmissiva"" de ""preparação para o teste"" a relação entre os termos ""pouco"" e ""porque"" não faz sentido."

##### Item 5

A expressão "questionários rigorosos" no 3º item pode corresponder aos dois lados da escala: tanto pode ser o rigor científico na deteção de concepções alternativas, para lecionar a partir delas, como o pedido de reprodução "decorada" de conceitos científicos.

##### Item 6

A terminologia do item 3 - embora talvez intencionalmente - está demasiado próxima do "senso comum de sala de professores"; de qualquer forma, parece-me desequilibrada, em relação ao conjunto.

##### Item 7

Apenas uma questão, dirigida à investigadora: qual é, para si, a diferença entre "programa" e "currículo"-... O "interesse" e a "marginalidade" da pergunta do aluno podem decorrer daqui.

##### Item 10

Também há a hipótese, bastante frequente, da pergunta ser totalmente ignorada ou de o seu sentido não ser entendido, sem que o (a) professor(a) solicite ser melhor esclarecido(a).

##### Item 11

Em rigor, qualquer estratégia descrita neste item nunca poderá ser totalmente transmissiva.

##### Item 15

Em rigor, qualquer estratégia descrita neste item nunca poderá ser totalmente transmissiva.

Apesar de as ter incluído na escala bipolar, considero que as duas últimas afirmações estão totalmente erradas, sob os pontos de vista científico e pedagógico, pelo que estão ""fora da escala""... A não ser que a escolha de ""denunciar"" uma dada hipótese como anticientífica também estivesse presente."

##### Item 16

Falta a palavra "é" antes de "essencial" na última opção.

**Item 17**

O verbo "exigir" é um pouco "forte" e pode, por si só, distorcer as opções para o lado transmissivo.

**Item 23**

Em relação à última questão, o que entende a investigadora por "conceitos em si"- Estamos num território ontológico de alguma complexidade... Será que existem "conceitos em si"- E em que "disciplinas" está a pensar ao elaborar a questão- Nas disciplinas escolares, ou nas zonas mais difusas das disciplinas científicas-  
Item 17

**Juiz J2**

**Item 1**

No desconhecimento do objetivo da questão 1, valorizo de forma diferente as alternativas colocadas, ainda que à luz dos 2 critérios apresentados. Na verdade, a reprodução dos conteúdos lecionados é, essencialmente, um exercício de memória de trabalho, indispensável para a mobilização futura de conhecimentos, a aplicar a situações semelhantes ou novas. O mesmo acontece com os resultados dos exames. É necessário que os estudantes também se preparem para os exames, cabendo ao professor prepará-los para os entenderem como uma prestação de contas á sociedade que os acolhe e sustenta, diminuindo-lhes, ou mesmo retirando-lhes, a carga negativa da hierarquização social, pela competição e fomentando a responsabilização, pela prestação de contas, e a cooperação social (perante as mesmas oportunidades, as diferenças individuais vão, inevitavelmente, manifestar-se). As restantes alternativas considero-as muito importantes, independentemente dos critérios que me pedem para utilizar, na FORMAÇÃO dos estudantes e não apenas na sua instrução.

**Item 2**

Depende do aluno. Ou melhor, do seu estilo de aprendizagem. Considero preferível reformular a questão para algo do género: «Considero-me satisfeito quando os meus alunos...».

**Item 3**

Nada de relevante a comentar

**Item 4**

"Também aqui, depende dos alunos: numa mesma turma, há alunos que satisfazem alguns dos parâmetros da questão. Talvez que uma reformulação, no sentido da diferenciação e individualização do ensino. Por exemplo: «Quando preparo as minhas aulas não esqueço que tenho alunos que... »"

**Item 5**

Faltam os aspetos referentes à avaliação formativa, talvez mais relevante para as aprendizagens centradas nos estudantes do que a avaliação de diagnóstico.

**Item 6**

As estratégias de ensino consideradas só marginalmente têm a ver com estratégias de transmissão ou de questionamento, tendo mais a ver com as características comportamentais da turma. Por exemplo, talvez fizesse mais sentido desdobrar a questão noutras, por forma a identificar a estratégia de ensino do professor, em determinada circunstância. EX: «Para vencer o desinteresse da turma na matéria lecionada, procuro dar tarefas mobilizadoras (desafiadoras das suas capacidades) com diferentes graus de dificuldade...

**Item 7**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 8**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 9**

O reforço dos procedimentos de avaliação formativa parecem esquecidos. Creio que seriam preferíveis do que voltar a utilizar a avaliação de diagnóstico.

**Item 10**

Tenho dúvidas que a questão permita medir se o ensino se centra mais na transmissão se no questionamento. Só as respostas (de um pré-questionário - preferível) poderão esclarecer...

**Item 11**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 12**

Falta considerar o papel da avaliação formativa! (No pressuposto de que estamos a falar de avaliação e não de classificação...).

**Item 13**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 14**

A última possibilidade, se bem compreendi, talvez devesse ser reformulada, no sentido de «os alunos discutem-na e tentam identificar os problemas nela envolvidos...»

**Item 15**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 16**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 17**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 18**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 19**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 20**

Nada de relevante me ocorre para comentar

**Item 21**

Nada de relevante me ocorre para comentar

### **Item 22**

A penúltima afirmação é falaciosa pois sabe-se, desde os finais dos anos 90 que colocar os alunos a trabalhar como cientistas não garante a compreensão da natureza da ciência (VD. Avaliação do Programa Nuffield para o Ensino das Ciências)

### **Item 23**

Aqui a realidade da sala de aula vai condicionar as respostas, na medida em que os professores sabem que não têm tempo para praticar o ensino que gostariam de fazer, mas só e apenas o que podem fazer...

### **Item 24**

Nada de relevante me ocorre para comentar

## **Juiz J3**

### **Item 1**

A terceira pergunta não posiciona o professor num ou noutro lado. Eu diria que este género de frase tem tendência a estar com professores questionadores, mas os transmissivos podem também medir a atenção do aluno pelas questões que faz em momentos próprios. O mesmo se passa com a questão 4 que, normalmente estará associada a professores mais transmissivos, mas os outros podem achar que, uma vez que os exames existem, também o conhecimento do aluno pode situar-se aqui.

### **Item 2**

Questões bem individualizadas de acordo com perfil de professor.

### **Item 3**

Bem formuladas, apenas a terceira pode lavar a alguma dúvida, porque embora os questionadores possam querer confrontar os alunos com o manual, os outros também podem ter a mesma opinião, sobrepondo a sua informação à do manual.

### **Item 4**

Bem redigidas de acordo com perfil distinto, mostrando o que pensam que vale a pena ou não fazerem.

### **Item 5**

A terceira questão surgirá tendencialmente associada ao professor transmissivo, mas um questionador pode utilizar estes testes também como ponto de partida. Tudo depende do que se fizer de seguida com estes testes. Esta afirmação não é discriminatória.

### **Item 6**

A quinta afirmação deixa dúvidas, claro que um professor totalmente transmissivo nem faz trabalhos de grupo, mas outro intermédio pode concordar com este género de afirmação. Se os professores escolherem o que indica.

### **Item 7**

Considero que são afirmações claras, embora os professores transmissivos possam escolher as que consideram que são politicamente corretas, como a quarta ou a sexta.

### **Item 8**

A sexta é um pouco ambígua, podendo ser escolhida pelos dois tipos de professor.

**Item 9**

A primeira e a sexta podem ser respondidas pelos dois tipos de professor, até porque não vai encontrar perfis completamente definidos.

**Item 10**

Este conjunto de afirmações não definirá um perfil. Diria que o professor totalmente transmissivo se situará nas que assinalei com 1, mas outros podem situar-se num plano intermédio, porque está em causa a segurança profissional, os anos de experiência, o medo de não ser reconhecido, etc.

**Item 11**

Estas afirmações, com exceção da primeira, partem de um ponto de vista que é considerar que os alunos têm o poder de dirigir, de uma maneira ou de outra, a aula. Já estamos dentro de um perfil não diretivo. No entanto, a mais dúbia é a última que pode recolher posicionamentos dos dois tipos de professores: nitidamente assumida por um professor questionador e usada por um transmissivo por pensar que é politicamente correta.

**Item 12**

A última afirmação não é clara e pode levar a dúvidas quanto ao perfil. Depende do que o professor considera auto e heteroavaliação. Se for apenas o que é habitual, isto é o aluno classifica-se e classifica os colegas, não tem grande interesse. Se for auto e hetero avaliação mediante critérios previamente definidos, aplicados com fundamentação, já é diferente.

**Item 13**

A terceira, quarta e quinta afirmações tanto podem ser escolhidas por um tipo de professor como de outro. Depende do que o professor faz com as dúvidas e os conhecimentos incorretos.

**Item 14**

Algumas afirmações não estão bem em pontos definidos, embora tendencialmente o estejam.

**Item 15**

Algumas destas afirmações não são discriminatórias, porque depende do que os professores considerem atividades práticas

**Item 16**

Estas afirmações precisam de ser melhor formuladas, porque dependem das situações. Um aluno de 13 anos a fazer pesquisa é diferente de um de 16 ou 17, por isso tem de ter em conta isso mesmo.

**Item 17**

Genericamente estas afirmações estão claras, a não ser a 7ª que pode ter os dois tipos de perfis, apesar de teoricamente arrastar os professores mais transmissivos. mas os outros tipos de professores, preocupados com a aprendizagem dos alunos podem querer que os alunos tenham um ponto de partida completo. Falta aqui a formulação do problema.

**Item 18**

Claras

**Item 19**

Diria que estão claras, embora a primeira e a quinta também possam ser consensuais por serem consideradas politicamente corretas.

### **Item 20**

Creio que estas afirmações são ambíguas e diria que os dois tipos de professor as podem escolher, embora com pressupostos diferentes. pedir para explicar a escolha ajudava à compreensão aras

### **Item 21**

Melhor definidas que as anteriores

### **Item 22**

As afirmações são interessantes, mas só ficam esclarecedoras se acompanhadas de justificação. A natureza da ciência é uma problemática difícil de ser apreendida e diria que a maioria dos professores nem sabe o que significa. Mesmo um professor aberto e questionador, pode não ver muito mais do que a biografia do cientista e o método científico, embora coloque os alunos perante problemas que investigam.

### **Item 23**

Claras

### **Item 24**

Diria que há vários patamares de interdisciplinaridade ou de relação disciplinar, não sendo as afirmações discriminatórias de um perfil de professor, mas de oportunidades de trabalho na escola que às vezes é condicionadora.

## **Juiz J4**

### **Item 1**

Uma alternativa que incluísse a preocupação com a natureza cultural da ciência seria útil

### **Item 2**

Sendo o aproveitamento das situações de erro um elemento muito relevante para perceber o posicionamento dos professores no âmbito do presente estudo, considera-se que "a boa relação interpessoal com o professor" não é um fator que garante a categorização dos respondentes. Tanto um professor que privilegie a transmissão de informação, como aquele que usa o questionamento de forma sistemática podem desejar o estabelecimento da referida boa relação.

### **Item 3**

Em relação à alternativa 7, é claro que é importante os alunos reconhecerem a conveniência de possuírem uma "informação científica selecionada e organizada". Mas, do ponto de vista epistemológico, já é duvidoso falar-se em "informação científica correta". Como optar? Parece notar-se aqui a ausência de uma alternativa que contemple a intencionalidade relevante da "apresentação de conteúdos" pelo professor numa perspetiva de questionamento. Tal intencionalidade, é a sua mobilização na abordagem de situações familiares aos alunos

### **Item 4**

A referência à procura de "respostas por si próprios" afigura-se necessitar de ser complementada pela pesquisa efetuada de uma forma coletiva, já que esta corresponde a um procedimento que tem relevância no processo de ensino e de aprendizagem. Aliás, esta perspetiva de natureza grupal não surge em nenhuma das alternativas

### **Item 5**

É desejável que seja melhorada a formulação da afirmação 2. "Evitar que os alunos pensem" é uma formulação de dificuldade adicional. É de pensar se o uso de terminologia do tipo "questionários rigorosos" não pode conduzir ao fortalecimento de uma ideia de avaliação objetiva. Dificuldade de opção

#### **Item 6**

A alternativa 4 parece sobrepor-se, pelo menos parcialmente, à alternativa 6. A diversidade expressa na alternativa 6 parece pobre

#### **Item 7**

A formulação da alternativa 3 não facilita a opção. A alternativa 6, tal como está formulada, cria dificuldades na resposta, pois o eventual reflexo na organização de estratégias dependerá do grau de relevância da questão e, até, do momento em que ela é colocada.

#### **Item 8**

Acerca da alternativa 1 deverá notar-se que: "escutar atentamente", "responder a perguntas", "fazer registos organizados" são procedimentos que podem ocorrer em qualquer das duas grandes perspetivas de ensino em análise

#### **Item 9**

Em relação à alternativa 2, poderá aceitar-se que, tanto numa perspetiva de ensino como noutra, a "exposição de conteúdos" faz sentido, embora com intencionalidades distintas. Ora, a adaptação das estratégias desenhadas, a alunos com dificuldades de aprendizagem, pode ocorrer tanto na perspetiva de ensino tradicional como na perspetiva mais questionante

#### **Item 10**

O conjunto de alternativas 2-6 parecem espelhar um conjunto de pontos de vista que, tanto um professor que use frequentemente uma perspetiva tradicional de ensino como aquele que utiliza outra, diferente, poderão expressar.

#### **Item 11**

A formulação da alternativa 4 pode gerar alguma dificuldade nas opções. "Clarificar" é uma indispensabilidade em qualquer perspetiva de ensino. Registrar apenas as "ideias corretas" pode corresponder à desvalorização pedagógica das situações de erro, tão comum nas posições tradicionais, e tão raras nas questionantes

#### **Item 12**

A disponibilização aos alunos de "critérios de avaliação", procedimento mais frequente em determinadas perspetivas de ensino do que noutras, pode não ser incompatível com nenhuma delas. A formulação da alternativa 3, concretamente "Pondero desempenhos diversos" deverá ser revista e clarificada

#### **Item 13**

Alternativa 5. A expressão "ideias incorretas" é típica de metodologias de ensino tradicionais. Contudo, a valorização das ideias prévias dos alunos relativamente ao "estudo de temas programáticos" é compatível com metodologias questionantes

#### **Item 14**

O procedimento expresso pela alternativa 7 sendo típica de uma perspetiva de ensino por mudança concetual, não é incompatível com uma outra de natureza questionante

### **Item 15**

Em relação á alternativa 1, pode pensar-se que qualquer perspectiva de ensino valorizará a motivação, bem como os ambientes lúdicos. Sobre a alternativa 8. Quando é referida a possibilidade de "os alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos", se se estiver a considerar conhecimentos muito antes adquiridos, então as opções podem ser diferenciadas. A ultima alternativa, tal como está formulada, parece muito próxima de perspectivas de descoberta

### **Item 16**

Acerca da alternativa 3. Podendo o trabalho a apresentar não ser original, tal não significa que a avaliação não seja rigorosa, o que não significa objetiva. Pode haver dificuldade são nível da opção a selecionar. Relativamente à alternativa 5, será lícito pensar que se o "controlo" pode ser uma formulação não compaginável com uma perspectiva de ensino questionante, já as "perguntas que orientem a pesquisa" podem, em termos pragmáticos, ser um procedimento perfeitamente aceitável, em determinadas fases de desenvolvimento do aluno

### **Item 17**

Sobre a alternativa 3. Se a execução de trabalhos iguais é articulável com qualquer das perspectivas de ensino, o uso da formulação "resultados corretos" reflete uma perspectiva epistemológica de natureza empirista. Acerca da alternativa 9. O conceito de "modelo" de relatório pode ser ambíguo. Se apoiar os alunos num primeiro relatório é desejável, fazer isso para que fiquem espartilhados para outros trabalhos já não é educacionalmente defensável. Está aqui em causa o que se pode entender por "modelo

### **Item 18**

Alternativa 1. Afirmações muito assertivas podem gerar dificuldades na opção. Por ex., a gestão do tempo é um aspeto que não pode ser ignorado. "Dar instruções" pode ser essencial, mas pode também ser inconveniente, dependendo isso da natureza da instrução e do contexto em que ocorrer. Aos "passos incorretos" aplica-se o mesmo raciocínio. Por ex., o grau de incorreção pode implicar questões de segurança, mas pode implicar também uma oportunidade de aprendizagem a partir de uma situação de erro

### **Item 19**

Atenção à alternativa 5 - os cientistas serão "geralmente" pessoas normais e as "descobertas científicas por acaso" não são impossíveis mas, em grande parte, resultam de uma intensa fase de esforço, a qual fica a montante

### **Item 20**

Alternativa 2 - a formulação controlar o uso dos conhecimentos" suscitará algumas dúvidas pois, de um ponto de vista pragmático, é difícil de imaginar a possibilidade desse controlo ser feito pelos cidadãos. Alternativa 3 é muito pouco clara.

### **Item 21**

Alternativa 6 - não fica claro de que "resultados experimentais" se trata. Igualmente o termo "diferenças" pode gerar alguma ambiguidade. - diferenças de interpretação, diferenças de valores

### **Item 22**

Alternativa 4 - se os "extratos de biografia de cientistas" são um instrumento adequado, a ausência na afirmação de uma fase de discussão pode criar dificuldades de opção.

### **Item 23**



A formulação da alternativa 5 pode dar a entender que se propõe uma sobrevalorização de cada área disciplinar

**Item 24**

Ausência de alternativas que espelhem procedimentos menos consentâneos com uma perspectiva interdisciplinar.

**Juiz J5**

**Item 2**

A referência ao trabalho individual, ainda que se use o qualificativo - "... não se desconcentram a interagir com os colegas" - pode deixar algumas dúvidas sobre o facto deste tipo de trabalho não ser essencial numa perspectiva de ensino por questionamento.

**Item 17**

As opções 2, 4, 5, 6 e 7 traduzem (cada uma) duas ideias distintas

**Item 4**

As opções traduzem (cada uma) duas ideias distintas

**Item 5**

Não considero que as opções sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

**Item 6**

Não considero que as opções 4,5 e 6 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

**Item 9**

Não considero que as opções 1,3,5 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

**Item 12**

Não considero que as opções 3,5, 6,7 e 9 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

**Item 13**

Não considero que as opções 1,2 e 3 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

**Item 15**

Não considero que as opções 1,2,6,7 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

**Item 16**

Não considero que a opção 1, seja clara na tradução das visões de ensino referidas. A opção 3 traduz duas ideias distintas que conduzem a juízos distintos."

**Item 17**

Não considero que as opções 3,5, 6,7 e 9 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

**Item 19**

Não considero que as opções sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

### **Item 20**

Não considero que as opções 2,3 e 4 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

### **Item 22**

Não considero que as opções 1, 5 e 6 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

### **Item 23**

Não considero que as opções 1,3 e 6 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

### **Item 24**

Não considero que as opções sejam claras na tradução das visões de ensino referidas

## **Juiz J6**

### **Item 1**

3 - Se o professor considera prioritário (dá relevo) que os alunos coloquem dúvidas (mesmo do que está a transmitir) não se trata de um ensino ""totalmente"" transmissivo. Tal, também não existe, em absoluto.

4 - Que os seus alunos obtenham um bom resultado no exame (final ou não) é sempre objetivo de um professor; prioritário é que os alunos aprendam para ser cidadãos detentores de literacia (científica) crítica

5 - Se os alunos não sabem se as perguntas são adequadas ou relativas ao Programa, isso é um indicador muito forte de ensino por transmissão."

### **Item 2**

2 - Coloquei no 5, dado referir-se ""aprendem 'melhor'..."". Não trabalhar em grupo, da forma apontada, perdem-se os benefícios dessa forma de aprender; contudo, a diversidade de formas de aprender deve ser considerada no ensino por questionamento.

4 - A realização de 'muitos' 'exercícios' de aplicação só não deve ser considerada, exclusivamente, como preparação para realizar testes e exames, mas para aprender e quem aprende tem êxito nos testes e exames. Não é ponto de partida mas de chegada e principalmente é processo, indispensável, de consolidação da aprendizagem. O ensino por questionamento não tem nada contra exercícios de aplicação que são indispensáveis mas contra a finalidade exclusiva deles para realizar testes e exames!

5 - Sendo uma forma exclusiva de trabalhar, é um indicador do ensino por transmissão; não sendo exclusiva, é uma forma necessária (não suficiente!).

### **Item 3**

...pode ser..." é uma expressão importante, que retira dogmatismo a qualquer posição, o que me parece positivo.

1 - Não se exclui, no ensino por questionamento, a apresentação de conteúdo pelo professor. Se for para gerar interrogações nos alunos, é um passo importante desse ensino, ou seja, tal como se diz ""...pode ser uma estratégia de ensino eficaz..."".

3 - Para mim, é confusa a redação deste item. Um 'conceito' é uma ideia, pelo que se pretende, com o manual e/ou sem ele, pretende-se que os alunos adquiram ""conceitos"" (mentais). A lógica dirige-se ao processo metodológico e não ao conceito.

6 - Também! O manual é um recurso a ter em conta, entre outros, e deve ser questionado (podendo assumir a forma de ""completado, explicado ou corrigido cientificamente""). Contudo, ""Assegura"" é uma forma muito ""excessiva"", o que me leva a escolher o nível 1 mas poderia escolher o nível 2!

7 - Selecione o nível 2 porque considero que o professor é/pode ser uma fonte, entre outras, de ""informação científica correta, selecionada e organizada"

#### **Item 4**

Considero que neste quadro, os itens são muito explícitos tendendo, nos extremos, para o pensamento do professor, no ensino por transmissão ou para o ensino por questionamento

#### **Item 5**

2 - No ensino por questionamento ""é indispensável evitar que os alunos pensem que a auto e a hetero avaliação valem como a avaliação do professor"" porque considero que no ensino por questionamento as diferentes modalidades de avaliação devem, à partida, ter uma ponderação definida e conhecida e aceite por todos, de forma clara. É por isso, e não por considerar que valem o mesmo ou diferente!

3 - Considero a avaliação diagnóstica fundamental e indispensável, no ensino por questionamento, mas a forma pode não ser por ""questionários rigorosos"" (que é um conceito escorregadio!).

5 - A participação dos pais na vida escolar dos filhos é muito importante; que os resultados da avaliação sejam compreendidos pelos pais é muito importante. A fiabilidade da avaliação também é um aspeto muito relevante. Contudo, isso não implica que se privilegiem resultados quantitativos dos testes, mas, no ensino por questionamento é importante que a avaliação esteja muito bem definida e organizada e que os pais a reconheçam como válida.

#### **Item 6**

Penso ter percebido o último item!... Mas, diversificar as dinâmicas de trabalho na aula não tem só, nem principalmente, essa intenção. Mas respondo nível 6, dada a introdução ao quadro

#### **Item 7**

4 - ""...apresentá-la noutra momento da lecionação"", não é claro. Noutra dia- Penso que pode ser o aluno a trazê-la, de novo, após pesquisa orientada, podendo isso ser uma estratégia interessante que valoriza a intervenção do aluno (tendo sido ele a colocar a questão, ela interessa-lhe e pode pesquisar sobre o assunto e trazer os resultados da sua pesquisa para apresentar numa aula posterior, definida, tendo em conta que a pergunta se integra no Programa). Não há uma única forma de tratar essa situação, como qualquer outra!

6 - Não considero que o ensino por questionamento conduza a situações de ""efetiva alteração da planificação"" numa aula (só excepcionalmente!) pois esse ensino é exigente e rigoroso e implica planificações muito rigorosas que o professor pondera muito bem. De modo a integrar perguntas interessantes ""face ao Programa mas à margem do tema da aula"", elas serão tratadas na altura que o professor/profissional entender que é pertinente e do modo como o entender (por exemplo, como se referiu na resposta 4). Claro que o professor pode alterar a planificação das aulas correspondentes ao assunto que engloba a questão do aluno!

#### **Item 8**

Considero que este ponto 8 obriga a dicotomizar totalmente a opinião. Considero, mesmo, que é o conjunto das respostas no nível 6 que traduz "as dinâmicas mais eficazes..." mas não significa que as outras (e outras eventualmente não apontadas) não tenham lugar na aula de ensino por pesquisa

#### **Item 9**

4 - Não sei se percebi bem o item! Tratando-se de resumos para memorizar sem outra intenção que não seja a de responderem em testes, não concordo. Para esses alunos com dificuldades é mais importante algum conteúdo funcional que resumos de conteúdos (só conceptuais)... Se essencial, for esse tal conteúdo principalmente funcional, penso que (em raras situações) é a única forma útil e importante

### **Item 10**

Comentário geral: Não é dito no início se a pergunta é pertinente, considerando o assunto que está em leção ou considerando o Programa... ou outro aspeto... Pergunta " "inesperada" é vago para tomar uma decisão sobre como atuar. As minhas decisões, são, portanto, pouco seguras!

### **Item 11**

2 - Esta forma pode ser considerada, em parte, pois encerra procedimentos que são relevantes, como: "cada grupo faz uma apresentação" e "o professor tira notas". "Corrigir os erros", se for caso disso, também é indispensável (dado trabalhos apresentados por alunos/grupos de alunos pode ser de forma e conteúdo diversificado). Claro que falta o essencial do ensino por questionamento, que é a discussão/debate de modo a que os outros alunos tenham oportunidade de expressar as suas opiniões e colocar as suas questões, dúvidas e comentários.

3 - O professor questiona todas as apresentações, dando também a palavra aos outros alunos... Mas considero que o que está dito, se insere no ensino por questionamento.

4 - Parece não deixar margem para situações em que não há "as ideias corretas" (situações dilemáticas, por exemplo). Também depende muito da idade dos alunos e do seu ano de escolaridade, mesmo tratando-se só de ensino secundário, bem como da natureza do trabalho apresentado. "Clarificar", é sempre uma atitude necessária, no ensino por questionamento!"

### **Item 12**

1 - É o "apenas" que me faz responder no nível 1

### **Item 13**

6 - Não é muito clara, para mim, esta formulação. Interpreto que a contextualização permite (ou conduz a) levantar questões que se pretendem explorar e às quais se procura dar resposta (mesmo que incompleta!) com a aprendizagem...

### **Item 14**

1 - A leção é um termo que nem sempre se usa com o mesmo sentido; refere-se a aula ou a ensino ao longo do ano- Não é muito clara esta formulação. Não percebo muito bem o que se pretende com "interpretações" neste contexto. A análise da situação de vida real pode ser recorrente, ao longo da aula ou ao longo de uma unidade ou sempre que for conveniente chamá-la a analisá-la ou a referi-la. Contudo, eu não diria que se tratava de "analisá-la várias vezes"...

4 - Pode ser uma forma, embora considero melhor que as situações do dia a dia sejam pontos de partida!"

### **Item 15**

1 - Motivar é um aspeto importante, também do ensino por questionamento e uma função do professor e apesar de haver muitos preconceitos relativamente à questão da ludicidade, eu não tenho nada a opor a essa dimensão do ensino globalmente e, portanto, também do trabalho prático.

3 - Ilustrar não tem propriamente o significado de demonstrar, pois antecedendo uma demonstração podem ocorrer previsões e conduzir a momentos de debate/discussão, análise de resultados e conclusões.

8 - Estou a pensar numa situação em que os alunos possam ter contactado com uma teoria e, em seguida testarem-na em situações práticas (embora a formulação da questão não leve, propriamente, a essa interpretação mas a uma ideia de linearidade de aprender e aplicar). Tenho que pensar melhor!"

#### **Item 16**

No último item falta um "é" (ultrapassarem o que é...).

A condução de um trabalho de pesquisa (como de outros!) depende muito do estágio de autonomia que os alunos já alcançaram.

2 - Também pode ser desta forma. Considero que não há uma única modalidade e esta é uma. O formato é que pode ser (ou não) livre! 5 - ""Controlar as fontes"", não é a forma adequada; contudo, dar algumas sugestões pode ser necessário. Dar perguntas para orientar a pesquisa pode ser uma forma a usar de modo a incentivar a progressiva autonomia dos alunos. Claro que as perguntas podem nascer no grupo ou de outras formas...

6 - Não é muito claro para mim este item. Manuais (porque não são todos maus!), sites e tópicos podem ser recomendados pelo professor e depende dos objetivos do trabalho de pesquisa centrar, mais ou menos, o resultado dessa pesquisa. Contudo, ""o que é essencial"" é definido pelos alunos na sua tentativa de dar resposta á questão-problema que os lançou na pesquisa."

#### **Item 17**

3 - No ensino por questionamento o professor pode colocar todos os grupos a fazer trabalhos iguais... (por exemplo, para testar metodologias e formas de resolver as questões, comparar dificuldades e erros; repetir testagens... ) mas, neste ensino não tem a intensão de ""confirmar os resultados corretos"".

4 - Uma coisa são os resultados ""que devem alcançar"" e outra é ""o teste das previsões que fazem à partida com base numa teoria"".

5 - A aula não é imprevista para o professor!

6 - Não é com essa finalidade que se colocam os grupos a realizar trabalhos diferentes, quando tal acontece.

7 - Considero a diversificação de formas, ao longo do ano importante. Eu não gosto da designação de "memória descritiva" apesar de ser usada; a interpretação é muito importante; a palavra relatório não me causa problemas.

#### **Item 18**

4 - É importante dar liberdade (responsável) aos alunos mas não pelo motivo apontado. Recolhem-se dados para avaliação de modo diferente, mesmo (principalmente) interferindo com os alunos

#### **Item 19**

1 - Contudo, os alunos devem perceber que há consenso alargado sobre a ciência que aprendem e que há teorias com maior espectro explicativo.

2 - Penso que, nesta situação, sociedade significa mais ""política""."

#### **Item 20**

1 - Não é claro que ao ""explorar aspetos relacionados com o funcionamento da ciência"" se pretenda/deva mostrar que um professor de ciências tem de se atualizar..."". Mas, de facto, tem mesmo de se atualizar!

3 - Conteúdos não significa ""conceitos""; podem ser conteúdos CTS; conteúdos procedimentais... O professor pode ir além do Programa; este pode não ter qualquer recomendação relativa a funcionamento da ciência. É essa ideia que leio no item para considerar nível 1!

4 - Os níveis de ensino valem por si e têm objetivos definidos. Além disso, permitem ir avançando para níveis seguintes; contudo, o funcionamento da ciência interessa aos que serão cientistas e aos que o não serão.

### **Item 22**

3 - A minha interpretação deste item leva-me a comentar que os alunos podem ter acesso a experiências científicas de muitas formas, o que lhes permite poderem ter opinião sobre diferenças e semelhanças entre as experiências científicas e as suas experiências (através da história da ciência; através de visitas a laboratórios de investigação...). O que não me parece adequado é ""solicitar aos alunos que indiquem semelhanças e diferenças..."".

4 - Extratos de biografias de cientistas podem ser bem escolhidos e aportar aspetos interessantes... Contudo, a forma não parece muito consonante com ensino por questionamento!"

### **Item 23**

5 e 6 - Estes aspetos precisam de uma reflexão muito acentuada pois trata-se de nível de secundário (não é-). Os saberes articulam-se e as disciplinas esbatem-se mas a organização do saber é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, afetivo... Por isso, aproximo as minhas opiniões nas respostas aos dois itens, valorizando, no nível não superior, os conceitos em si!

### **Item 24**

3 - Não penso que o professor do ensino por questionamento deva estudar conceitos de outras disciplinas pelo motivo apontado, ensiná-los; mas pelo potencial de integração interdisciplinar que criam.

4 - Penso que na mesma escola há outras formas mais interdisciplinares como sejam as dos itens 5 e 6.

## **Juiz J7**

### **Item 1**

As asserções 3, 4 e 5 encerram aspetos problemáticos.

No caso de 3 é relevantes para ambos os tipos de professores, o interesse dos alunos. Situo em 2 e não em 5 porque o enunciado veicula uma perspetiva de ensino por transmissão.

No caso da asserção 4, ambos os professores desejarão bons resultados no exame final. No entanto, isso não é a visão prioritária do ensino por questionamento.

A asserção 6 valoriza o questionamento dos alunos mas não é desejável que as perguntas sejam quaisquer.

### **Item 2**

Este item está melhor definido. A asserção 5 é oposta à 2.

No caso de 2 é clara a razão para o trabalho em grupo, valorizando o resultado para além do somatório dos contributos.

No caso de 5 as razões para o trabalho individual ignoram características pessoais dos alunos que também interferem na aprendizagem. Por exemplo, há alunos que sozinhos não rendem porque se desconcentram. Versão alternativa: "Trabalham individualmente, pois assim podem avançar mais rapidamente sem necessidade de esperar por colegas".

### **Item 3**

Asserção 5 é, porventura, a ideia que subjaz ao discurso do professor. No entanto, a atenção pode ser aparente e a concentração pode ser sobre aspetos particulares do discurso e não sobre o tema em desenvolvimento. O empenhamento dos alunos não pode ser medido pela 'atenção' e 'concentração', nem sempre genuínas.

**Item 4**

Este item diz respeito ao perfil do aluno, o qual o professor terá em conta na preparação das aulas. O perfil / atitude do aluno pode ser modificada pela orientação seguida pelo professor.

Apenas as asserções 1 e 5 manifestam atitudes afirmativas dos alunos, ambas enquadráveis no ensino por questionamento. Quanto às restantes, ambos os professores podem ser confrontados com alunos deste tipo. Talvez seja de pensar em " o que faz o professor para ultrapassar a situação descrita".

**Item 5**

A avaliação diagnóstica é contemplada em 3 e 6. No caso da asserção 3 veicula-se a perspetiva do professor transmissivo, embora alguns possam rejeitar a ideia do 'questionário rigoroso'.

**Item 6**

Neste item o professor posiciona a sua a atitude perante o espectro de alunos: premeia os alunos 'mais fáceis' (asserção 1; 3; 5) ou reconhece a diferença e procura ajustar o seu trabalho (asserção 2; 4; 6)..

**Item 7**

Nada a comentar.

**Item 8**

Nada a comentar.

**Item 9**

As asserções construídas refletem mais um posicionamento psicológico do professor do que didático (evitar a frustração: 2-3-4; melhorar autoconfiança: 1-5-6).

**Item 10**

Nada a comentar.

**Item 11**

Nada a comentar.

**Item 12**

Na asserção 5 não é claro se o "apenas" se refere aos trabalhos individuais que cumprem o requisito definido ou ao modelo de avaliação (só por trabalhos).

**Item 13**

Nada a comentar.

**Item 14**

Asserção 2: enunciado ambíguo 'descrição/descobrir pistas/conteúdos'.

Asserção 5: enunciado ambíguo e mesmo contraditório. Como conciliar 'dúvidas' com 'ideias sobre como resolver'.

**Item 15**

Asserções 1 e 9 embora com formulação diferente refletem a ideia de que aprender é difícil ou aborrecido. Tenho dúvida entre classificar em 4 ou em 3.

Asserções 4 e 10 refletem ideias ingênuas sobre o acesso ao conhecimento."

### **Item 16**

Nada a comentar.

### **Item 17**

Asserção 6 está corretamente formulada- Se os trabalhos são diferentes como é possível comparar resultados.

### **Item 18**

Nada a comentar

### **Item 19**

A Asserção 3 é problemática, sobretudo depois da 2. Se a Ciência depende da Sociedade, pois é gerada em contexto social, a atividade científica depende do contexto social e, portanto, político e económico. Talvez reformular 3 para "Os resultados da atividade científica são independentes do contexto político, social e económico". Talvez retirar a última parte "pois visa o bem comum". Esta é uma justificação doutra natureza e controversa "o bem comum"....

### **Item 20**

Asserção 2: em vez de "controlar" não será antes "condicionar o uso de conhecimentos científicos".

### **Item 21**

Nada a comentar

### **Item 22**

Asserção 3: difícil a comparação por falta de conhecimento dos alunos de experiências científicas. Bom, compreende-se que se pretenda diferenciar entre resultados já conhecidos e resultados novos que têm de ser interpretados.

Asserção 4: não é claro o que significa ""interpretam e registam um resumo"". Interpretam o quê da biografia- Existe um guião de análise-

### **Item 23**

Nada a comentar

### **Item 24**

Nada a comentar

## **Juiz J8**

### **Item 1**

Las puntuaciones intermedias se deben: o bien a que las características comentadas podrían ser acordes con ambos modelos extremos, o bien porque no lo son plenamente de ninguno de ellos.

### **Item 2**

Las puntuaciones intermedias se deben: o bien a que las características comentadas podrían ser acordes con ambos modelos extremos, o bien porque no lo son plenamente de ninguno de ellos.



**Item 5**

En la tres y en la cinco, entiendo que la enseñanza transmisiva no suele tener en cuenta el punto de partida del alumno, pero la enseñanza basada en construcción del conocimiento por investigación en torno a problemas no necesariamente analiza las ideas previas de los alumnos sobre la base de cuestionarios rigurosamente validados. Se pueden emplear preguntas abiertas, entrevistas, etc.

**Item 6**

En la 6 creo que la enseñanza transmisiva no recurre al trabajo en grupo, pero cuando lo hace, solo se aplica si el profesor considera que los alumnos saben trabajar de esa manera.

**Item 7**

En 2 y 3, normalmente en la enseñanza transmisiva se evitan esas preguntas e incluso se sanciona su formulación.

**Item 8**

4 y 6 evidencia de una preocupación del profesor por la actividad del alumno, pero desde la idea de automatizar, reforzar y afianzar aprendizajes ya hechos, no desde la idea de construir, mejorar y fomentar la conciencia sobre lo aprendido.

**Item 11**

El hecho de que los alumnos trabajen, lo hagan en grupo, presenten sus resultados y el profesor ayude a clarificarles, es ya una línea de trabajo afín a posiciones constructivistas. No obstante, si el profesor ve solo la respuesta correcta y se dedica a corregir "errores", es una opción que lo aleja de la visión constructivista y lo acerca un poco a la perspectiva positivista y directiva (transmisiva) de la enseñanza.

**Item 14**

La movilización de situaciones reales en el aula de ciencias no es del todo frecuente. Dicha actividad encierra por sí misma planteamientos constructivistas, dado que persiguen relacionar lo conocido con lo desconocido, por tanto insertándose dentro de las vertientes de aprendizaje significativo..

**Item 16**

Los trabajos de investigación revelan en sí mismo perspectivas más o menos constructivistas. De ahí que todos los ítems sean valorados entre 3 y 6.

**Item 18**

Algunos ítems, como el 4, no revelan enseñanza transmisiva ni constructivista, sino basada en el descubrimiento autónomo y activista.

**Item 20**

Todas las afirmaciones son ambiguas. No veo que realmente representen a ninguno de los dos extremos exactamente.

**Juiz J9**

Não apresentou comentários nos campos de resposta aberta de QPEPCp1

**Juiz J10****Item 1**

"La 4 es algo ambigua, ya que depende del "examen final" y de los conocimientos. Si son ""reproductivos"" seria 1, y si son ""productivos"" seria 6. Yo siempre espero que mis alumnos obtengan un buen resultado en el examen final o en pruebas de evaluación externas (si están bien diseñadas..

El 3 también pasa algo similar, ya que de hecho los profesores queremos siempre ""trasmitir algo"", en el sentido amplio de la palabra transmitir (para que los estudiantes se apropien de la ""cultura"" científica necesitan que se produzca un encuentro con el conocimiento que tiene el experto, en el sentido vigotskiano de la construcción del saber)"

### **Item 3**

La 2 puedo intuir que sería una visión tradicional, pero yo también pretendo ser ""eficiente"" y que lo que trabajemos en el aula posibilite un aprendizaje significativo sin perder el tiempo en aspectos no básicos del conocimiento a construir. Id con la 5.

En otros ítems he puesto lo que intuyo que quiere valora, pero no estoy segura que sea la mejor redacción. Depende en buena parte del ""lenguaje"" que utilizan los profesores en Brasil para hablar de ello.

### **Item 6**

La 5 no acabo de entenderla (puede es un problema de traducción). Si lo que quiere decir es que sólo trabajo en grupo si los alumnos se comportan bien, sería 1. Si quiere decir que antes de ponerlos a trabajar en grupo les tendría que enseñar "reglas de juego" para que el trabajo sea fructífero (y no sea una copia, etc. etc.), estaría de acuerdo.

### **Item 12**

La primera no la entiendo bien.

### **Item 13**

Creo que todos los ítems podrían ser "válidos" incluso el 5 si se substituye "ideas incorrectas" por las ideas propias o iniciales. El problema es si sólo se hace para uno de los objetivos, por ejemplo, en el caso del 2 ("motivar") y luego se olvida el contexto al enseñar el tema, o también, como en 3l 3, si sólo se utiliza en la aplicación.

### **Item 14**

El 4 no es idóneo si sólo se contextualiza al final. Se habría de poner "sólo" o algo similar.

### **Item 15**

En este aparato hay afirmaciones interesantes ya que no se refleja sólo los puntos de vista tradicional e indagador, sino que también hay el de descubrimiento. Para mí el trabajo será interesante si consigue poner de manifiesto la mezcla entre el punto de vista indagador y de descubrimiento que a menudo se confunden. En muchos de los otros apartados este punto de vista de descubrimiento no está identificado.

### **Item 17**

Muchas veces las frases tiene dos afirmaciones, una que puede estar "bien" y otra no. Por ejemplo, en la 7 no está mal hacer un primer relatorio, pero no para saber el modelo a seguir, o en la 9 está bien pedir memorias en distintos formatos, pero no que sean descriptivas.

### **Item 22**

"Algunas actividades son adecuadas como complemento, pero no si sólo se hace estas y se piensa que ya aprenden sobre la naturaleza de la ciencia (por ejemplo la 4 y la 6 y malo si sólo han de hacer un resumen de recorto y pego por escrito).

La pregunta 5 (a igual que otras planteadas en otros apartados, ver la 15.4 y otras), exige discutir si la actividad científica escolar es igual que la de los científicos y analizar las diferencias, y también evitar pensar en la ciencia como ""descubrimiento"" a partir del trabajo experimental o, peor, a partir de consultar bibliografía -he visto muchas clases de indagación que son plantear preguntas y buscar información-. Por ejemplo, tienen poco en cuenta los marcos teóricos y cómo se construyen, y no tienen en cuenta el papel del contraste y discusiones entre científicos, escritura de artículos...). Yo creo que habría de haber más ítems sobre esta idea de actividad científica que es crucial. Es cierto que al inicio se habla de argumentación, pero no se relaciona con la actividad científica."

#### **Item 24**

En este tema de la "interdisciplinariedad" (o trans), creo que el problema-clave es que en las aulas se habla de muchas cosas y no se profundiza en nada. Se recogen muchas informaciones, pero no se construyen conocimientos "transferibles", modelos teóricos. No se puede enseñar-aprender sobre todo (no se pueden abrir todas las "cajas negras" -en palabras de G. Fourez-), sino que es necesario priorizar..

### **Juiz J11**

#### **Item 1**

Considero que en esta pregunta es importante enfatizar el adjetivo "prioritario". De lo contrario todas las cuestiones pueden contestarse con una valoración alta. Una ordenación obligaría a definirse más claramente por aquellas opciones que se consideran prioritarias.

#### **Item 2**

La opción del trabajo individual también puede ser de interés para el aprendizaje. No necesariamente porque se desconcentren si trabajan en grupo, sino porque complementa el trabajo en grupo. El cuestionario no permite valorar bien esta opción de trabajo individual al dar una razón por la que puede ser interesante que no es quizás la de más peso.

Lo mismo ocurre con la cuestión sobre la actividad guiada. No hay una cuestión alternativa de trabajo autónomo o de trabajo parcialmente guiado. El trabajo guiado puede ser de interés, pero no tanto si solo es para marcar el ritmo o evitar que yerren. Así pues, las opciones vienen condicionadas por las oraciones subordinadas explicativas que se introducen.

#### **Item 3**

La lógica conceptual de la estrategia de ensino puede no tener que ser distinta necesariamente a la del manual escolar. Hay libros de texto con una buena lógica conceptual. ¿No sería mejor centrar la pregunta sobre la comprensión conceptual en lugar de la lógica conceptual- No acabo de tener claro que los alumnos deban cuestionar el pensamiento del profesor necesariamente (me parece una expresión excesivamente radical, que dependería de cuál es el pensamiento del profesor. Quizás fuera mejor decir "que mantengan una actitud crítica"..

#### **Item 4**

Esta pregunta parece querer medir la percepción que el profesor tiene de sus alumnos: interesados en la ciencia o bien solo en aprobar (por decirlo de una forma simple). La respuesta depende del estilo del profesor, pero también de las características de los alumnos. Puede haber una cierta ambigüedad en la respuesta entre lo que el profesor puede desear hacer y lo que cree que sus alumnos pueden hacer o puede conseguir que hagan.

#### **Item 5**

Aquí las opciones parecen repartirse claramente entre 3 favorables a la evaluación como regulación de los aprendizajes y 3 favorables a una evaluación más tradicional. Si esa es la intención, funcionará bien. Observo sin embargo que el patrón de mis respuestas en esta pregunta es distinto a la de las anteriores, donde esa diferenciación entre posturas (transmisión- cuestionamiento) no es tan clara.

### **Item 6**

Me parece clara la intención de las afirmaciones propuestas: diferenciar dos enfoques bien diferentes de trata la diversidad.

### **Item 7**

Las respuestas aquí creo que dependen del tipo de pregunta que haga el alumno y hasta que punto pueda ser pertinente respecto del programa, por eso la valoración de algunas afirmaciones dependerá de la idea que el profesor se haga del tipo de pregunta que pueda formular el alumno. Este es el caso especialmente de la afirmación cuarta: Oriente o alumno para.

### **Item 8**

Aquí se produce de nuevo un claro patrón: 4 frente a 3. ¿Cómo es que aquí se dan 7 afirmaciones en lugar de 6, como en las otras preguntas .

### **Item 11**

No me queda claro la diferencia de "Os alumnos" y "Cada grupo". ¿Se quiere decir con "Os alumnos" que cada alumno prepara un tema- En la afirmación tercera, se habla de clarificar y registrar las ideas correctas, pero nada se dice de las incorrectas. Estas tendrían que merecer también una discusión. En la afirmación segunda se habla de corregir los errores pero no de discutir sobre ellos (es distinto). Pienso que esta opción debería estar reflejada en alguna de las afirmaciones.

### **Item 13**

Todas las respuestas tienen aquí un enfoque interesante. La última de las respuestas puede contestarse positivamente sin que la estrategia de enseñanza tenga que ser necesariamente contextualizada.

Alguna respuesta podría intentar discriminar la preferencia de usar el contexto como motivación al inicio (afirmación segunda) frente a usarlo solo para aplicar los conocimientos adquiridos (afirmación tercera, en la que no queda claro si estas oportunidades se dan al principio, durante o al final). Si se dijera "conocimiento adquiridos en las aulas o en la unidad didáctica" quizás quedaría más claro..

### **Item 14**

Quí observo 8 afirmaciones en lugar de las 6 habituales. Una de las afirmaciones, la cuarta, recoge la propuesta que hacía en la pregunta anterior.

### **Item 15**

Pienso que faltan afirmaciones que permitan valorar si el profesor es partidario de un uso investigativo de los trabajos prácticos basado en diferentes razones.

La de trabajar como científicos está bien pero algunos profesores pueden pensar que los alumnos no pueden trabajar como científicos. Quizás fuera mejor matizar: "trabajar como científicos en un marco escolar". Más que aprender conceptos (afirmación 2) diría "contrastar hipótesis en el curso de elaboración de modelos".

La afirmación 2 da demasiadas razones a la vez (conceptos, metodologías y actitudes); sería mejor separarlas y dejar una en que se hablará nada más de aprender la metodología científica ( o adquirir comprensión procedimental de la ciencia).

Atención con la terminología, para un profesor español, trabajos prácticos significa básicamente trabajos prácticos laboratoriales, aunque se entiende que se acepte que pueden ser prácticos sin ser laboratoriales. Si la encuesta va a ser pasada también a profesores españoles, debe tenerse en cuenta.

#### **Item 16**

¿Este trabajo de pesquisa, puede ser también experimental- En tal caso, las respuestas pueden variar. Por las afirmaciones me parece que se refiere a trabajo de investigación bibliográfica, pero no queda claro, al menos para en la terminología usada por un profesor español. No entiendo la razón que se da en la afirmación tercera. "pois nunca será um trabalho original que possa avaliar com rigor". ¿Quiere decir que como se cree que no será un trabajo original no importa lo que consulten y que no se puede evaluar con rigor.

#### **Item 17**

¿En la afirmación 7 "relatorio" quiere decir una discusión previa en clase en gran grupo- En lugar de "modelo a seguir" no debería decir el "método a seguir". Sería interesante una afirmación que fuera más allá y no argumentara este enfoque para saber el método sino que propusiera elaborar el método a seguir a través de un proceso dialógico con los alumnos (diseño o construcción conjunta profesor-alumnos) del método.

#### **Item 18**

La afirmación 4 solo tendría sentido si la actividad laboratorial ha sido propuesta con fines únicamente evaluativos. Por tanto, se situaría en un marco de intención diferente al resto.

#### **Item 19**

Esta pregunta pretende caracterizar la idea sobre la ciencia que tiene el profesor a través de lo que dice pretender que aprendan sus alumnos sobre la naturaleza de la ciencia.

#### **Item 20**

Esta pregunta parece querer abordar aspectos de sociología y a la vez epistemología de la ciencia (referidos como funcionamiento de la ciencia. Hay una mezcla de ambos, que dan ambigüedad a algunas de las afirmaciones. Quizás sería mejor separar ambos aspectos.

No comprendo del todo el sentido de la afirmación tercera, ¿Por qué puede interesar explorar aspectos relacionados con el funcionamiento de la ciencia porque no es una recomendación no ligado al aprendizaje de contenidos- El conocimiento del funcionamiento es también un contenido.

Creo que sería importante adjetiva el término ""contenidos"" (¿conceptuales, procedimentales, actitudinales-) La última afirmación es compleja: ¿el conocimiento del funcionamiento de la ciencia mejora el entendimiento de los contenidos (conceptuales)- En cierta manera sí, pero depende de qué aspecto de la ciencia se considere.

#### **Item 21**

Faltaría una actividad que fuera enfrentarse a leer pequeños textos de historia pero no para saber datos o curiosidades. Del mismo modo las explicaciones sobre cómo la ciencia evoluciona podría hacerse observando el cambio de modelos y teorías y no como proceso de adición de datos y teorías. Son afirmaciones con las que se puede estar de acuerdo en su primera parte, pero no en la justificación que viene a continuación. Faltaría añadir esas otras afirmaciones con una justificación diferente a la dada.

#### **Item 23**

No acabo de entender muy bien que se quiere decir con "valorizar os conceitos en si": abordar conceptos de forma más globalizada, por ejemplo e, el concepto de energía en sus diferentes contextos. Pero, yo a eso no lo llamaría abordar el concepto en si, de hecho el concepto de energía tiene muchos matices y significados según la disciplina que lo usa. ¿Hay un concepto en si único para todas- Esta reflexión también es válida para la cuestión sobre si se pueden distribuir el leccionado de conceptos comunes. La integración conceptual la considero importantísimo, pero la idea de un concepto único (no ligado a disciplinas) lo veo más problemático.

### **Item 24**

Todas las afirmaciones me parecen que merecen una respuesta positiva. Ahora bien lo que se pide es si el profesor lo hace. Puede pensar que es muy importante hacerlo, pero los condicionantes organizativos o de tiempo en el centro impedirselo o dificultárselo. Quizás fuera mejor plantear la pregunta sobre si considera que sería interesante hacerlo, tal como se plantea, por ejemplo, en la pregunta anterior, donde se pregunta si el profesor "considera", no si lo "hace". O preguntar ambas cosas.

## **Juiz J12**

### **Item 1**

Penso que o mais importante é que os meus alunos sejam capazes de compreender e de aplicar corretamente os conteúdos programáticos lecionados em situações reais. Do mesmo modo, que sejam capazes de adquirir os conhecimentos necessários não apenas para obter um bom resultado no exame final, mas para aplicarem em suas vidas.

### **Item 2**

É importante que o ritmo pessoal seja respeitado sempre que possível. Do mesmo modo, o erro quando trabalho do pelo professor auxilia na aprendizagem real.

Os exercícios de aplicação preparam os estudantes não apenas para realizar os testes e o exame, mas para resolver problemas da vida cotidiana. O trabalho individual é importante para o desenvolvimento da autonomia, mas o trabalho com os colegas possibilita a troca e a parceria fundamental para a vida em sociedade.

### **Item 3**

A apresentação pelo professor possibilita que os alunos adquiram de forma mais rápida os conteúdos programáticos, mas a pesquisa e discussão posterior do tema estudado é permitem a reflexão e a compreensão segura.

A apresentação dos conteúdos pelo professor nem sempre assegura que os alunos se mantenham mais atentos, empenhados e concentrados nas aulas, pois o estilo do professor e a relação dele com os alunos também é um fator determinante. A apresentação pelo professor assegura que o texto do manual escolar seja completado, explicado e ou corrigido, mas não garante que isso seja feito cientificamente.

### **Item 4**

Os alunos dessa idade são imaturos, mas não necessariamente irresponsáveis. Eles têm interesse por aspetos científicos da atualidade desde que esses aspetos sejam discutidos em sala de aula e contextualizados; aplicam-se pouco nas aulas porque não são desafiados e as tarefas propostas nem sempre são interessantes; tem pouca preocupação em reproduzir a matéria nos testes.

### **Item 5**

Tanto a auto quanto a heteroavaliação são importantes para a avaliação do professor. Fazer a avaliação diagnóstica antes de iniciar o programa, não com questionários rigorosos, mas com situações problemas que exijam conhecimentos prévios. Privilegiar os resultados qualiquantitativos, pois a nota dos testes é reconhecida pelo sistema oficial de ensino, mas os resultados qualitativos são reconhecidos pela família e pelo próprio aluno.

**Item 6**

Abordo o tema de acordo com o ritmo dos alunos, não apenas pelo interesse. Costumo mesclar exposição com atividades interativas, independente da turma. As atividades em grupo são realizadas com todas as turmas, possibilitando que aprendam a trabalhar de forma interativa.

**Item 7**

Esclareço a curiosidade, se possível no fim da aula, evitando que os outros se envolvam e dispersem quando tema não puder ser tratado durante a aula. Tento alterar o plano de ensino para integrar os novos temas ou conceitos se esses forem pertinentes aos conteúdos da disciplina.

**Item 8**

Ler o texto do manual em duplas ou trios, interpretando esquemas, sublinhando e, posteriormente respondendo a perguntas colocadas pelo professor.

**Item 9**

No final de cada aula, costumo solicitar um mini-texto (um parágrafo) dos alunos sintetizando o que aprenderam na aula. Ao final da unidade (depois de todas as aulas em que o tema é tratado) devolvo aos alunos os seus escritos para que se autoavaliem.

**Item 10**

Não tenho receio de admitir que não sei, mas me empenho em buscar a resposta e desafio os alunos a fazerem o mesmo.

**Item 11**

Conforme o tema em estudo e a tarefa proposta, alterno minha forma de avaliar e de conduzir a discussão posterior em sala.

**Item 12**

Valorizo todos os momentos de trabalho dos alunos, não apenas as provas.

**Item 13**

Procuro sempre contextualizar o ensino criando estratégias ou aproveitando as contribuições dos estudantes (dúvidas, questionamentos, etc.).

**Item 14**

Dependendo dos conteúdos, os casos são construídos por mim ou por outras pessoas (tomo emprestados) ou pelos alunos.

**Item 15**

Os conteúdos teóricos não perdem peso nas atividades práticas, ao contrário, dão suporte.

**Item 16**

Disponibilizo vários modelos, mas não um modelo fixo.

### **Item 17**

Nem sempre dou protocolos detalhados. Como iniciamos pelas hipóteses, os alunos podem criar seus protocolos, desde que justifiquem o resultado pretendido. Mesclo trabalhos iguais e diferentes, tudo depende do tamanho da turma e do objetivo da aula.

### **Item 18**

Procuro não interferir nas suas decisões desde que essas não ofereçam riscos. Costumo questionar suas decisões e assim recolho dados para os avaliar.

### **Item 19**

Costumo dizer que o rigor é necessário, mas que não existe um único método.

### **Item 20**

Seguir uma recomendação programática não ligada aos conteúdos se isso favorecer a compreensão dos alunos.

### **Item 21**

A história da ciência tem permitido aos alunos fazer uma leitura crítica do processo de produção científica, situando os fatos no tempo e espaço.

### **Item 22**

Os dados biográficos são discutidos em sala, estabelecendo relação com o cientista, sua obra e o tema em estudo.

### **Item 23**

Falta integração entre os professores.

### **Item 24**

Planifico com alguns colegas de outras disciplinas como explorar casos reais de modo a integrar conceitos. Ainda existe muita resistência por parte dos colegas em trabalhar de forma interdisciplinar.

## **Juiz J13**

Não apresentou comentários nos campos de resposta aberta de QPEPCp1



### ***A6.D.2 Critérios de codificação dos dados***

#### **Identificação das categorias (Cat.) de análise de conteúdo**

- A ..... dúvidas de interpretação das AR ou itens
- B ..... justificação de pontuação atribuídas a AR
- C ..... identificação de problemas em AR ou itens (ex. redação, conteúdo ...)
- D ..... aprovação de AR ou itens (ex. feedback positivo)
- E ..... sugestões (ex. de redação, de tópicos ...)
- F ..... propostas de reflexão
- G ..... informação (ex. não comentário ...)
- H ..... descrição não centrada na avaliação de AR
- I ..... sugestões desajustadas (ex. corrige o texto de ART para ARQ ...)
- J ..... argumentação discordante de pontuação

#### **Identificação dos Juízes**

J1, J2, J3...a J13

### A6.D.3 Resultados da análise de conteúdo dos comentários

#### Comentários ao item 1 de QPEPCp1

J2	No desconhecimento do objetivo da questão 1, valorizo de forma diferente as alternativas colocadas, ainda que à luz dos 2 critérios apresentados. Na verdade, a reprodução dos conteúdos lecionados é, essencialmente, um exercício de memória de trabalho, indispensável para a mobilização futura de conhecimentos, a aplicar a situações semelhantes ou novas. O mesmo acontece com os resultados dos exames. É necessário que os estudantes também se preparem para os exames, cabendo ao prof. prepará-los para os entenderem como uma prestação de contas á sociedade que os acolhe e sustenta, diminuindo-lhes, ou mesmo retirando-lhes, a carga negativa da hierarquização social, pela competição e fomentando a responsabilização, pela prestação de contas, e a cooperação social (perante as mesmas oportunidades, as diferenças individuais vão, inevitavelmente, manifestar-se). As restantes alternativas considero-as muito importantes, independentemente dos critérios que me pedem para utilizar, na FORMAÇÃO dos estudantes e não apenas na sua instrução.	B
J3	A terceira pergunta não posiciona o professor num ou noutro lado. Eu diria que este género de frase tem tendência a estar com professores questionadores, mas os transmissivos podem também medir a atenção do aluno pelas questões que faz em momentos próprios. O mesmo se passa com a questão 4 que, normalmente estará associada a professores mais transmissivos, mas os outros podem achar que, uma vez que os exames existem, também o conhecimento do aluno pode situar-se aqui.	C
J3	Uma alternativa que incluísse a preocupação com a natureza cultural da ciência seria útil.	E
J6	"3 - Se o professor considera prioritário (dá relevo) que os alunos coloquem dúvidas (mesmo do que está a transmitir) não se trata de um ensino ""totalmente"" transmissivo. Tal, também não existe, em absoluto. "4- Que os seus alunos obtenham um bom resultado no exame (final ou não) é sempre objetivo de um professor; prioritário é que os alunos aprendam para ser cidadãos detentores de literacia (científica) crítica "5- Se os alunos não sabem se as perguntas são adequadas ou relativas ao Programa, isso é um indicador muito forte de ensino por transmissão."	B
J7	As asserções 3, 4 e 5 encerram aspetos problemáticos. No caso de 3 é relevantes para ambos os tipos de professores, o interesse dos alunos. Situo em 2 e não em 5 porque o enunciado veicula uma perspetiva de ensino por transmissão. No caso da asserção 4, ambos os professores desejarão bons resultados no exame final. No entanto, isso não é a visão prioritária do ensino por questionamento. A asserção 6 valoriza o questionamento dos alunos mas não é desejável que as perguntas sejam quaisquer.	C
J8	Las puntuaciones intermedias se deben: o bien a que las características comentadas podrían ser acordes con ambos modelos extremos, o bien porque no lo son plenamente de ninguno de ellos.	B
J10	"La 4 es algo ambigua, ya que depende del "exame final" y de los conocimientos. Si son ""reproductivos"" seria 1, y si son ""productivos"" seria 6. Yo siempre espero que mis alumnos obtengan un buen resultado en el examen final o en pruebas de evaluación externas (si están bien diseñadas. El 3 también pasa algo similar, ya que de hecho los profesores queremos siempre ""transmitir algo"", en el sentido amplio de la palabra transmitir (para que los estudiantes se apropien de la ""cultura"" científica necesitan que se produzca un encuentro con el conocimiento que tiene el experto, en el sentido vigaotskiano de la construcción del saber)"	C

---

J11 Considero que en esta pregunta es importante enfatizar el adjetivo "prioritario". De lo contrario todas las cuestiones pueden contestarse con una valoración alta. Una ordenación obligaría a definirse más claramente por aquellas opciones que se consideran prioritarias. E

---

J12 Penso que o mais importante é que os meus alunos sejam capazes de compreender e de aplicar corretamente os conteúdos programáticos lecionados em situações reais. Do mesmo modo, que sejam capazes de adquirir os conhecimentos necessários não apenas para obter um bom resultado no exame final, mas para aplicarem em suas vidas. H

---

**Comentários ao item 2 de QPEPCp1**

---

J1 No último item, o termo "algumas" introduz uma ambiguidade desnecessária. Penso que pode ser eliminado. C

---

J2 Depende do aluno. Ou melhor, do seu estilo de aprendizagem. Considero preferível reformular a questão para algo do género: «Considero-me satisfeito quando os meus alunos.....» E

---

J3 Questões bem individualizadas de acordo com perfil de professor D

---

J4 Sendo o aproveitamento das situações de erro um elemento muito relevante para perceber o posicionamento dos professores no âmbito do presente estudo, considera-se que "a boa relação interpessoal com o professor" não é um fator que garante a categorização dos respondentes. Tanto um professor que privilegie a transmissão de informação, como aquele que usa o questionamento de forma sistemática podem desejar o estabelecimento da referida boa relação. C

---

J5 A referência ao trabalho individual, ainda que se use o qualificativo - "... não se desconcentram a interagir com os colegas" - pode deixar algumas dúvidas sobre o facto deste tipo de trabalho não ser essencial numa perspetiva de ensino por questionamento. C

---

2 - Coloquei no 5, dado referir-se "aprendem 'melhor'...". Não trabalhar em grupo, da forma apontada, perdem-se os benefícios dessa forma de aprender; contudo, a diversidade de formas de aprender deve ser considerada no ensino por questionamento.

---

J6 4 - A realização de 'muitos' 'exercícios' de aplicação só não deve ser considerada, exclusivamente, como preparação para realizar testes e exames, mas para aprender e quem aprende tem êxito nos testes e exames. Não é ponto de partida mas de chegada e principalmente é processo, indispensável, de consolidação da aprendizagem. O ensino por questionamento não tem nada contra exercícios de aplicação que são indispensáveis mas contra a finalidade exclusiva deles para realizar testes e exames! B

---

5 - Sendo uma forma exclusiva de trabalhar, é um indicador do ensino por transmissão; não sendo exclusiva, é uma forma necessária(não suficiente!).

---

J7 Este item está melhor definido. D

---

J7 A asserção 5 é oposta à 2. No caso de 2 é clara a razão para o trabalho em grupo, valorizando o resultado para além do somatório dos contributos. No caso de 5 as razões para o trabalho individual ignoram características pessoais dos alunos que também interferem na aprendizagem. Por exemplo, há alunos que sozinhos não rendem porque se desconcentram. C

---

J7	Versão alternativa: "Trabalham individualmente, pois assim podem avançar mais rapidamente sem necessidade de esperar por colegas".	E
J8	Las puntuaciones intermedias se deben: o bien a que las características comentadas podrían ser acordes con ambos modelos extremos, o bien porque no lo son plenamente de ninguno de ellos.	B
J11	La opción del trabajo individual también puede ser de interés para el aprendizaje. No necesariamente porque se desconcentren si trabajan en grupo, sino porque complementa el trabajo en grupo. El cuestionario no permite valorar bien esta opción de trabajo individual al dar una razón por la que puede ser interesante que no es quizás la de más peso. Lo mismo ocurre con la cuestión sobre la actividad guiada. No hay una cuestión alternativa de trabajo autónomo o de trabajo parcialmente guiado. El trabajo guiado puede ser de interés, pero no tanto si solo es para marcar el ritmo o evitar que yerren. Así pues, las opciones vienen condicionadas por las oraciones subordinadas explicativas que se introducen.	B
J12	É importante que o ritmo pessoal seja respeitado sempre que possível. Do mesmo modo, o erro quando trabalhado pelo professor auxilia na aprendizagem real. Os exercícios de aplicação preparam os estudantes não apenas para realizar os testes e o exame, mas para resolver problemas da vida cotidiana. O trabalho individual é importante para o desenvolvimento da autonomia, mas o trabalho com os colegas possibilita a troca e a parceria fundamental para a vida em sociedade.	H
<b>Comentários ao item 3 de QPEPCp1</b>		
J2	Nada de relevante a comentar	G
J3	Bem formuladas	D
J3	apenas a terceira pode lavar a alguma dúvida, porque embora os questionadores possam querer confrontar os alunos com o manual, os outros também podem ter a mesma opinião, sobrepondo a sua informação à do manual.	C
J4	Em relação à alternativa 7, é claro que é importante os alunos reconhecerem a conveniência de possuírem uma "informação científica selecionada e organizada". Mas, do ponto de vista epistemológico, já é duvidoso falar-se em "informação científica correta". Como optar?	C
J4	Em relação à alternativa 7, é claro que é importante os alunos reconhecerem a conveniência de possuírem uma "informação científica selecionada e organizada". Mas, do ponto de vista epistemológico, já é duvidoso falar-se em "informação científica correta". Como optar? Parece notar-se aqui a ausência de uma alternativa que contemple a intencionalidade relevante da "apresentação de conteúdos" pelo professor numa perspectiva de questionamento. Tal intencionalidade é a sua mobilização na abordagem de situações familiares aos alunos.	B
J5	As opções 2, 4, 5, 6 e 7 traduzem (cada uma) duas ideias distintas.	C
J6	"...pode ser..." é uma expressão importante, que retira dogmatismo a qualquer posição, o que me parece positivo.	D
J6	1 - Não se exclui, no ensino por questionamento, a apresentação de conteúdo pelo professor. Se for para gerar interrogações nos alunos, é um passo importante desse ensino, ou seja, tal como se diz "...pode ser uma estratégia de ensino eficaz...".	A

J6	3 - Para mim, é confusa a redação deste item. Um 'conceito' é uma ideia, pelo que se pretende, com o manual e/ou sem ele, pretende-se que os alunos adquiram "conceitos" (mentais). A lógica dirige-se ao processo metodológico e não ao conceito.	C
J6	6 - Também! O manual é um recurso a ter em conta, entre outros, e deve ser questionado (podendo assumir a forma de "completado, explicado ou corrigido cientificamente"). Contudo, "Assegura" é uma forma muito "excessiva", o que me leva a escolher o nível 1 mas poderia escolher o nível 2!	B
	7 - Seleccione o nível 2 porque considero que o professor é/pode ser uma fonte, entre outras, de "informação científica correta, selecionada e organizada".	
J7	"Asserção 3 pressupõe que o discurso do professor é diferente do manual escolar, o que pode não ser verdadeiro. Asserção 5 é, porventura, a ideia que subjaz ao discurso do professor. No entanto, a atenção pode ser aparente e a concentração pode ser sobre aspetos particulares do discurso e não sobre o tema em desenvolvimento. O empenhamento dos alunos não pode ser medido pela 'atenção' e 'concentração', nem sempre genuínas."	C
J10	La 2 puedo intuir que sería una visión tradicional, pero yo también pretendo ser "eficiente" y que lo que trabajemos en el aula posibilite un aprendizaje significativo sin perder el tiempo en aspectos no básicos del conocimiento a construir. Id con la 5. En otros ítems he puesto lo que intuyo que quiere valora, pero no estoy segura que sea la mejor redacción. Depende en buena parte del "lenguaje" que utilizan los profesores en Brasil para hablar de ello.	A
J11	La lógica conceptual de la estrategia de ensino puede no tener que ser distinta necesariamente a la del manual escolar. Hay libros de texto con una buena lógica conceptual. ¿No sería mejor centrar la pregunta sobre la comprensión conceptual en lugar de la lógica conceptual-	E
J11	No acabo de tener claro que los alumnos deban cuestionar el pensamiento del profesor necesariamente (me parece una expresión excesivamente radical, que dependería de cuál es el pensamiento del profesor. Quizás fuera mejor decir "que mantengan una actitud crítica".	F
J12	A apresentação pelo professor possibilita que os alunos adquiram de forma mais rápida os conteúdos programáticos, mas a pesquisa e discussão posterior do tema estudado é permitem a reflexão e a compreensão segura. A apresentação dos conteúdos pelo professor nem sempre assegura que os alunos se mantenham mais atentos, empenhados e concentrados nas aulas, pois o estilo do professor e a relação dele com os alunos também é um fator determinante. A apresentação pelo professor assegura que o texto do manual escolar seja completado, explicado e ou corrigido, mas não garante que isso seja feito cientificamente.	H

#### **Comentários ao item 4 de QPEPCp1**

J1	O termo "irresponsáveis" (4º item) tem uma conotação negativa muito forte que pode desviar o sentido da resposta. A construção do último item parece-me deficiente, por conter uma possível contradição interna... Por exemplo: se vou preparar uma aula "totalmente transmissiva" de "preparação para o teste" a relação entre os termos "pouco" e "porque" não faz sentido.	C
----	---	---

J2	Também aqui, depende dos alunos: numa mesma turma, há alunos que satisfazem alguns dos parâmetros da questão. Talvez que uma reformulação, no sentido da diferenciação e individualização do ensino. Por exemplo: «Quando preparo as minhas aulas não esqueço que tenho alunos que.... »	E
J3	Bem redigidas de acordo com perfil distinto, mostrando o que pensam que vale a pena ou não fazerem	D
J4	A referência à procura de "respostas por si próprios" afigura-se necessitar de ser complementada pela pesquisa efetuada de uma forma coletiva, já que esta corresponde a um procedimento que tem relevância no processo de ensino e de aprendizagem. Aliás, esta perspetiva de natureza grupal não surge em nenhuma das alternativas.	C
J5	As opções traduzem (cada uma) duas ideias distintas.	C
J6	Considero que neste quadro, os itens são muito explícitos tendendo, nos extremos, para o pensamento do professor, no ensino por transmissão ou para o ensino por questionamento.	D
J7	Este item diz respeito ao perfil do aluno, o qual o professor terá em conta na preparação das aulas. O perfil / atitude do aluno pode ser modificada pela orientação seguida pelo professor. Apenas as asserções 1 e 5 manifestam atitudes afirmativas dos alunos, ambas enquadráveis no ensino por questionamento. Quanto às restantes, ambos os professores podem ser confrontados com alunos deste tipo. Talvez seja de pensar em "o que faz o professor para ultrapassar a situação descrita".	F
J11	Esta pergunta parece querer medir la percepción que el profesor tiene de sus alumnos: interesados en la ciencia o bien solo en aprobar (por decirlo de una forma simple). La respuesta depende del estilo del profesor, pero también de las características de los alumnos. Puede haber una cierta ambigüedad en la respuesta entre lo que el profesor puede desear hacer y lo que cree que sus alumnos pueden hacer o puede conseguir que hagan.	B
J12	Os alunos dessa idade são imaturos, mas não necessariamente irresponsáveis. Eles têm interesse por aspetos científicos da atualidade desde que esses aspetos sejam discutidos em sala de aula e contextualizados; aplicam-se pouco nas aulas porque não são desafiados e as tarefas propostas nem sempre são interessantes; tem pouca preocupação em reproduzir a matéria nos testes.	H

**Comentários ao item 5 de QPEPCp1**

J1	A expressão "questionários rigorosos" no 3º item pode corresponder aos dois lados da escala: tanto pode ser o rigor científico na deteção de conceções alternativas, para lecionar a partir delas, como o pedido de reprodução "decorada" de conceitos científicos.	C
J2	Faltam os aspetos referentes à avaliação formativa, talvez mais relevante para as aprendizagens centradas nos estudantes do que a avaliação de diagnóstico.	E
J3	A terceira questão surgirá tendencialmente associada ao professor transmissivo, mas um questionador pode utilizar estes testes também como ponto de partida. Tudo depende do que se fizer de seguida com estes testes. Esta afirmação não é discriminatória.	C
J4	É desejável que seja melhorada a formulação da afirmação 2. "Evitar que os alunos pensem" é uma formulação de dificuldade adicional. É de pensar se o uso de terminologia do tipo "questionários rigorosos" não pode conduzir ao fortalecimento de uma ideia de avaliação objetiva.	C

J5	Não considero que as opções sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
	2 - No ensino por questionamento "é indispensável evitar que os alunos pensem que a auto e a hétero avaliação valem como a avaliação do professor" porque considero que no ensino por questionamento as diferentes modalidades de avaliação devem, à partida, ter uma ponderação definida e conhecida e aceite por todos, de forma clara. É por isso, e não por considerar que valem o mesmo ou diferente!	
J6	3 - Considero a avaliação diagnóstica fundamental e indispensável, no ensino por questionamento, mas a forma pode não ser por "questionários rigorosos" (que é um conceito escorregadio!).	B
	5 - A participação dos pais na vida escolar dos filhos é muito importante; que os resultados da avaliação sejam compreendidos pelos pais é muito importante. A fiabilidade da avaliação também é uma aspeto muito relevante. Contudo, isso não implica que se privilegiem resultados quantitativos dos testes, mas, no ensino por questionamento é importante que a avaliação esteja muito bem definida e organizada e que os pais a reconheçam como válida.	
J7	A avaliação diagnóstica é contemplada em 3 e 6. No caso da asserção 3 veicula-se a perspetiva do professor transmissivo, embora alguns possam rejeitar a ideia do 'questionário rigoroso'.	B
J8	En la tres y en la cinco, entiendo que la enseñanza transmisiva no suele tener en cuenta el punto de partida del alumno, pero la enseñanza basada en construcción del conocimiento por investigación en torno a problemas no necesariamente analiza las ideas previas de los alumnos sobre la base de cuestionarios rigurosamente validados. Se pueden emplear preguntas abiertas, entrevistas, etc.	B
J11	Aquí las opciones parecen repartirse claramente entre 3 favorables a la evaluación como regulación de los aprendizajes y 3 favorables a una evaluación más tradicional. Si esa es la intención, funcionará bien.	D
J11	Observo sin embargo que el patrón de mis respuestas en esta pregunta es distinto a la de las anteriores, donde esa diferenciación entre posturas (transmisión- cuestionamento) no es tan clara.	G
J12	Tanto a auto quanto a heteroavaliação são importantes para a avaliação do professor. Fazer a avaliação diagnóstica antes de iniciar o programa, não com questionários rigorosos, mas com situações problemas que exijam conhecimentos prévios. Privilegiar os resultados H qualiquantitativos, pois a nota dos testes é reconhecida pelo sistema oficial de ensino, mas os resultados qualitativos são reconhecidos pela família e pelo próprio aluno.	

### **Comentários ao item 6 de QPEPCp1**

J1	A terminologia do item 3 - embora talvez intencionalmente - está demasiado próxima do "senso comum de sala de professores"; de qualquer forma, parece-me desequilibrada, em relação ao conjunto.	
J2	As estratégias de ensino consideradas só marginalmente têm a ver com estratégias de transmissão ou de questionamento, tendo mais a ver com as características comportamentais da turma. Por exemplo, talvez fizesse mais sentido desdobrar a questão noutras, por forma a identificar a estratégia de ensino do professor, em determinada circunstância. Ex: «Para vencer o desinteresse da turma na matéria lecionada, procuro dar tarefas mobilizadoras (desafiadoras das suas capacidades) com diferentes graus de dificuldade... »	E

J3	A quinta afirmação deixa dúvidas, claro que um professor totalmente transmissivo nem faz trabalhos de grupo, mas outro intermédio pode concordar com este género de afirmação. Se os professores escolherem o que indica-	C
J4	A alternativa 4 parece sobrepor-se, pelo menos parcialmente, à alternativa 6. A diversidade expressa na alternativa 6 parece pobre.	C
J5	Não considero que as opções 4,5 e 6 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
J6	Penso ter percebido o último item!... Mas, diversificar as dinâmicas de trabalho na aula não tem só, nem principalmente, essa intenção. Mas respondo nível 6 dada a introdução ao quadro 6.	B
J7	Neste item o professor posiciona a sua atitude perante o espectro de alunos: premeia os alunos 'mais fáceis' (asserção 1;3;5) ou reconhece a diferença e procura ajustar o seu trabalho (as. 2;4;6).	B
J8	En la 6 creo que la enseñanza transmisiva no recurre al trabajo en grupo, pero cuando lo hace, solo se aplica si el profesor considera que los alumnos saben trabajar de esa manera.	B
J10	La 5 no acabo de entenderla (puede es un problema de traducción). Si lo que quiere decir es que sólo trabajo en grupo si los alumnos se comportan bien, sería 1. Si quiere decir que antes de ponerlos a trabajar en grupo les tendría que enseñar "reglas de juego" para que el trabajo sea fructífero (y no sea una copia, etc. Etc.), estaría de acuerdo.	B
J11	Me parece clara la intención de las afirmaciones propuestas: diferenciar dos enfoques bien diferentes de trata la diversidad.	D
J12	Abordo o tema de acordo com o ritmo dos alunos, não apenas pelo interesse. Costumo mesclar exposição com atividades interativas, independente da turma. As atividades em grupo são realizadas com todas as turmas, possibilitando que aprendam a trabalhar de forma interativa.	H

**Comentários ao item 7 de QPEPCp1**

J1	Apenas uma questão, dirigida à investigadora: qual é, para si, a diferença entre "programa" e "currículo"... O "interesse" e a "marginalidade" da pergunta do aluno podem decorrer daqui.	F
J2	Nada de relevante me ocorre para comentar	G
J3	Considero que são afirmações claras, embora os professores transmissivos possam escolher as que consideram que são politicamente corretas, como a quarta ou a sexta.	D
J4	A formulação da alternativa 3 não facilita a opção., A alternativa 6, tal como está formulada, cria dificuldades na resposta, pois o eventual reflexo na organização de estratégias dependerá do grau de relevância da questão e, até, do momento em que ela é colocada.	C
J6	4 - "...apresentá-la noutro momento da lecionação", não é claro. Noutro dia- Penso que pode ser o aluno a trazê-la, de novo, após pesquisa orientada, podendo isso ser uma estratégia interessante que valoriza a intervenção do aluno(tendo sido ele a colocar a questão, ela interessa-lhe e pode pesquisar sobre o assunto e trazer os resultados da sua pesquisa para apresentar numa aula posterior, definida, tendo em conta que a pergunta se integra no Programa). Não há uma única forma de tratar essa situação, como qualquer outra!	C



J6	6 - Não considero que o ensino por questionamento conduza a situações de "efetiva alteração da planificação" numa aula (só excecionalmente!) pois esse ensino é exigente e rigoroso e implica planificações muito rigorosas que o professor pondera muito bem. De modo a integrar perguntas interessantes "face ao Programa mas à margem do tema da aula", elas serão tratadas na altura que o professor/profissional entender que é pertinente e do modo como o entender (por exemplo, como se referiu na resposta 4). Claro que o professor pode alterar a planificação das aulas correspondentes ao assunto que engloba a questão do aluno!	B
J7	Nada a comentar.	G
J8	En 2 y 3, normalmente en la enseñanza transmisiva se evitan esas preguntas e incluso se sanciona su formulación.	B
J11	La respuestas aquí creo que dependen del tipo de pregunta que haga el alumno y hasta que punto pueda ser pertinente respecto del programa, por eso la valoración de algunas afirmaciones dependerá de la idea que el profesor se haga del tipo de pregunta que pueda formular el alumno. Este es el caso especialmente de la afirmación cuarta: Oriento o aluno para...	C
J12	Esclareço a curiosidade, se possível no fim da aula, evitando que os outros se envolvam e dispersem quando tema não puder ser tratado durante a aula. Tento alterar o plano de ensino para integrar os novos temas ou conceitos se esses forem pertinentes aos conteúdos da disciplina.	H

### ***Comentários ao item 8 de QPEPCp1***

J2	Nada de relevante a comentar	G
J3	A sexta é um pouco ambígua, podendo ser escolhida pelos dois tipos de professor.	C
J4	Acerca da alternativa 1 deverá notar-se que: "escutar atentamente", "responder a perguntas", "fazer registos organizados" são procedimentos que podem ocorrer em qualquer das duas grandes perspectivas de ensino em análise.	C
J6	Considero que este ponto 8 obriga a dicotomizar totalmente a opinião. Considero, mesmo, que é o conjunto das respostas no nível 6 que traduz "as dinâmicas mais eficazes..." mas não significa que as outras (e outras eventualmente não apontadas) não tenham lugar na aula de ensino por pesquisa...	D
J7	Nada a comentar.	G
J11	Aquí se produce de nuevo un claro patrón: 4 frente a 3. ¿Cómo es que aquí se dan 7 afirmaciones en lugar de 6, como en las otras preguntas-	F
J12	Ler o texto do manual em duplas ou trios, interpretando esquemas, sublinhando e, posteriormente respondendo a perguntas colocadas pelo professor.	H

**Comentários ao item 9 de QPEPCp1**

J2	O reforço dos procedimentos de avaliação formativa parecem esquecidos. Creio que seriam preferíveis do que voltar a utilizar a avaliação de diagnóstico.	F
J3	A primeira e a sexta podem ser respondidas pelos dois tipos de professor, até porque não vai encontrar perfis completamente definidos.	C
J4	Em relação à alternativa 2, poderá aceitar-se que, tanto numa perspetiva de ensino como noutra, a "exposição de conteúdos" faz sentido, embora com intencionalidades distintas. Ora, a adaptação das estratégias desenhadas, a alunos com dificuldades de aprendizagem, pode ocorrer tanto na perspetiva de ensino tradicional como na perspetiva mais questionante.	B
J5	Não considero que as opções 1,3,5 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
J6	4 - Não sei se percebi bem o item! Tratando-se de resumos para memorizar sem outra intenção que não seja a de responderem em testes, não concordo. Para esses alunos com dificuldades é mais importante algum conteúdo funcional que resumos de conteúdos(só conceptuais)... Se essencial, for esse tal conteúdo principalmente funcional, penso que (em raras situações)é a única forma útil e importante.	A
J7	As asserções construídas refletem mais um posicionamento psicológico do professor do que didático (evitar a frustração: 2-3-4; melhorar autoconfiança: 1-5-6).	C
J8	4 y 6 evidencia de una preocupacion del profesor por la actividad del alumno, pero desde la idea de automatizar, reforzar y afianzar aprendizajes ya hechos, no desde la idea de construir, mejorar y fomentar la conciencia sobre lo aprendido.	I
J12	No final de cada aula, costumo solicitar um mini texto (um parágrafo) dos alunos sintetizando o que aprenderam na aula. Ao final da unidade (depois de todas as aulas em que o tema é tratado)devolvo aos alunos os seus escritos para que se autoavaliem.	H

**Comentários ao item 10 de QPEPCp1**

J1	Também há a hipótese, bastante frequente, da pergunta ser totalmente ignorada ou de o seu sentido não ser entendido, sem que o (a) professor(a) solicite ser melhor esclarecido(a).	E
J2	Tenho dúvidas que a questão permita medir se o ensino se centra mais na transmissão se no questionamento. Só as respostas (de um pré-questionário - preferível) poderão esclarecer...	C
J3	Este conjunto de afirmações não definirá um perfil. Diria que o professor totalmente transmissivo se situará nas que assinalei com 1, mas outros podem situar-se num plano intermédio, porque está em causa a segurança profissional, os anos de experiência, o medo de não ser reconhecido, etc.	C
J4	O conjunto de alternativas 2-6 parecem espelhar um conjunto de pontos de vista que, tanto um professor que use frequentemente uma perspetiva tradicional de ensino como aquele que utiliza outra, diferente, poderão expressar.	C
J6	4 - Se for possível e desejável organizar uma resposta "plausível" (dependendo da natureza da pergunta) não penso que seja mal que o professor o faça. Este, como profissional, deve ser capaz de avaliar a pergunta do aluno e tomar decisões em função disso.	E

---

Comentário geral: Não é dito no início se a pergunta é pertinente, considerando o assunto que está em lecionação ou considerando o Programa... ou outro aspeto... Pergunta "inesperada" é vago para tomar uma decisão sobre como atuar. As minhas decisões, são, portanto, pouco seguras!	
J6	1 - tem uma gralha: "fazê-lo". <span style="float: right;">C</span>
	2 - a redação não me parece muito clara (falta um "e" ou alguma pontuação como ";" a seguir a "essencial"). Verificar.
	3 - Não exclui atuar de acordo com o item 1.
J7	Nada a comentar <span style="float: right;">G</span>
J12	Não tenho receio de admitir que não sei, mesmo empenho em buscar a resposta e desafio os alunos a fazerem o mesmo. <span style="float: right;">H</span>

---

### ***Comentários ao item 11 de QPEPCp1***

---

J1	Em rigor, qualquer estratégia descrita neste item nunca poderá ser totalmente transmissiva. <span style="float: right;">C</span>
J2	Nada de relevante a comentar <span style="float: right;">G</span>
J3	Estas afirmações, com exceção da primeira, partem de um ponto de vista que é considerar que os alunos têm o poder de dirigir, de uma maneira ou de outra, a aula. Já estamos dentro de um perfil não diretivo. No entanto, a mais dúbia é a última que pode recolher posicionamentos dos dois tipos de professores: nitidamente assumida por um professor questionador e usada por um transmissivo por pensar que é politicamente correta. <span style="float: right;">B</span>
J4	A formulação da alternativa 4 pode gerar alguma dificuldade nas opções. "Clarificar" é uma indispensabilidade em qualquer perspetiva de ensino. Registrar apenas as "ideias corretas" pode corresponder à desvalorização pedagógica das situações de erro, tão comum nas posições tradicionais, e tão ricas nas questionantes. <span style="float: right;">B</span>
J6	2 - Esta forma pode ser considerada, em parte, pois encerra procedimentos que são relevantes, como: "cada grupo faz uma apresentação" e "o professor tira notas". "Corrigir os erros", se for caso disso, também é indispensável(dado trabalhos apresentados por alunos/grupos de alunos pode ser de forma e conteúdo diversificado). Claro que falta o essencial do ensino por questionamento, que é a discussão/debate de modo a que os outros alunos tenham oportunidade de expressar as suas opiniões e colocar as suas questões, dúvidas e comentários. <span style="float: right;">B</span>
	3 - O professor questiona todas as apresentações, dando também a palavra aos outros alunos... Mas considero que o que está dito, se insere no ensino por questionamento.
	4 - Parece não deixar margem para situações em que não há "as ideias corretas" (situações dilemáticas, por exemplo). Também depende muito da idade dos alunos e do seu ano de escolaridade, mesmo tratando-se só de ensino secundário, bem como da natureza do trabalho apresentado. "Clarificar", é sempre uma atitude necessária, no ensino por questionamento!
J7	Nada a comentar. <span style="float: right;">G</span>

---

J8	El hecho de que los alumnos trabajen, lo hagan en grupo, presenten sus resultados y el profesor ayude a clarificarles, es ya una línea de trabajo afín a posiciones constructivistas. No obstante, si el profesor ve solo la respuesta correcta y se dedica a corregir "errores", es una opción que lo aleja de la visión constructivista y lo acerca un poco a la perspectiva positivista y directiva (transmisiva) de la enseñanza.	B
J11	No me queda claro la diferencia de "Os alunos" y "Cada grupo". ¿Se quiere decir con "Os alunos" que cada alumno prepara un tema- En la afirmación tercera, se habla de clarificar y registrar las ideas correctas, pero nada se dice de las incorrectas. Estas tendrían que merecer también una discusión.	B
J11	En la afirmación segunda se habla de corregir los errores pero no de discutir sobre ellos (es distinto). Pienso que esta opción debería estar reflejada en alguna de las afirmaciones.	E
J12	Conforme o tema em estudo e a tarefa proposta, alterno minha forma de avaliar e de conduzir a discussão posterior em sala.	H

**Comentários ao item 12 de QPEPCp1**

J2	Falta considerar o papel da avaliação formativa! (No pressuposto de que estamos a falar de avaliação e não de classificação...).	E
J3	A última afirmação não é clara e pode levar a dúvidas quanto ao perfil. Depende do que o professor considera auto e heteroavaliação. Se for apenas o que é habitual, isto é o aluno classifica-se e classifica os colegas, não tem grande interesse. Se for auto e heteroavaliação mediante critérios previamente definidos, aplicados com fundamentação, já é diferente.	C
J4	A disponibilização aos alunos de "critérios de avaliação" ,procedimento mais frequente em determinadas perspetivas de ensino do que noutras, pode não ser incompatível com nenhuma delas. A formulação da alternativa 3, concretamente "Pondero desempenhos diversos" deverá ser revista e clarificada.	C
J5	Não considero que as opções sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
J6	1 - É o "apenas" que me faz responder no nível 1.	B
J7	Na asserção 5 não é claro se o "apenas" se refere aos trabalhos individuais que cumprem o requisito definido ou ao modelo de avaliação (só por trabalhos).	C
J10	La primera no la entiendo bien.	A
J12	Valorizo todos os momentos de trabalho dos alunos, não apenas as provas.	H

**Comentários ao item 13 de QPEPCp1**

J2	Nada de relevante a comentar	G
----	------------------------------	---

J3	A terceira, quarta e quinta afirmações tanto podem ser escolhidas por um tipo de professor como de outro. Depende do que o professor faz com as dúvidas e os conhecimentos incorretos.	C
J4	Alternativa 5 . A expressão "ideias incorretas" é típica de metodologias de ensino tradicionais. Contudo, a valorização das ideias prévias dos alunos relativamente ao "estudo de temas programáticos" é compaginável com metodologias questionantes.	B
J5	Não considero que as opções 1,2 e 3 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
J6	6 - Não é muito clara, para mim, esta formulação. Interpreto que a contextualização permite (ou conduz a) levantar questões que se pretendem explorar e às quais se procura dar resposta (mesmo que incompleta!-) com a aprendizagem...	C
J7	Nada a comentar.	G
J10	Creo que todos los ítems podrían ser "válidos" incluso el 5 si se substituye "ideas incorrectas" por las ideas propias o iniciales. El problema es si sólo se hace para uno de los objetivos, por ejemplo, en el caso del 2 ("motivar") y luego se olvida el contexto al enseñar el tema, o también, como en el 3, si sólo se utiliza en la aplicación.	I
J10	El problema es si sólo se hace para uno de los objetivos, por ejemplo, en el caso del 2 ("motivar") y luego se olvida el contexto al enseñar el tema, o también, como en el 3, si sólo se utiliza en la aplicación.	J
J11	Todas las respuestas tienen aquí un enfoque interesante. La última de las respuestas puede contestarte positivamente sin que la estrategia de ensino tenga que ser necesariamente contextualizada. Alguna respuesta podría intentar discriminar la preferencia de usar el contexto como motivación al inicio (afirmación segunda) frente a usarlo solo para aplicar los conocimientos adquiridos (afirmación tercera, en la que no queda claro si estas oportunidades se dan al principio, durante o al final).	B
J11	Si se dijera "conocimiento adquiridos en las aulas o en la unidad didáctica" quizás quedaría más claro.	E
J12	Procuo sempre contextualizar o ensino criando estratégias ou aproveitando as contribuições dos estudantes (dúvidas, questionamentos, etc.)	H

**Comentários ao item 14 de QPEPC1**

J2	A última possibilidade, se bem compreendi, talvez devesse ser reformulada, no sentido de «os alunos discutem-na e tentam identificar os problemas nela envolvidos...»	E
J3	Algumas afirmações não estão bem em pontos definidos, embora tendencialmente o estejam.	C
J4	O procedimento expresso pela alternativa 7 sendo típica de uma perspectiva de ensino por mudança concetual, não é incompatível com uma outra d e natureza questionante.	B
J6	1 - A lecionação é um termo que nem sempre se usa com o mesmo sentido; refere-se a aula ou a ensino ao longo do ano- Não é muito clara esta formulação. Não percebo muito bem o que se pretende com "interpretações" neste contexto.	C

## Apêndices do capítulo 6

---

J6	A análise da situação de vida real pode ser recorrente, ao longo da aula ou ao longo de uma unidade ou sempre que for conveniente chamá-la a analisá-la ou a referi-la. Contudo, eu não diria que se tratava de "analisá-la várias vezes"	E
J6	4 - Pode ser uma forma, embora considero melhor que as situações do dia a dia sejam pontos de partida!	I
J7	Asserção 2: enunciado ambíguo 'descrição/descobrir pistas/conteúdos'. Asserção 5: enunciado ambíguo e mesmo contraditório. Como conciliar 'dúvidas' com 'ideias sobre como resolver'-	C
J8	La movilización de situaciones reales en el aula de ciencias no es del todo frecuente. Dicha actividad encierra por sí misma planteamientos constructivistas, dado que persiguen relacionar lo conocido con lo desconocido, por tanto insertándose dentro de las vertientes de aprendizaje significativo.	F
J10	El 4 no es idoneo si sólo se contextualiza al final. Se habría de poner "sólo" o algo similar	E
J11	Quí observo 8 afirmaciones en lugar de las 6 habituales. Una de las afirmaciones, la cuarta, recoge la propuesta que hacía en la pregunta anterior.	C
J12	Dependendo do conteúdos, os casos são construídos por mim ou por outras pessoas (tomo emprestados) ou pelos alunos.	H

---

### **Comentários ao item 15 de QPEPCp1**

---

J1	Na afirmação "de suporte" há um "que" a mais.	E
J1	Apesar de as ter incluído na escala bipolar, considero que as duas últimas afirmações estão totalmente erradas, sob os pontos de vista científico e pedagógico, pelo que estão "fora da escala"... A não ser que a escolha de "denunciar" uma dada hipótese como anticientífica também estivesse presente.	C
J2	Nada de relevante a comentar	G
J3	Algumas destas afirmações não são discriminatórias, porque depende do que os professores considerem atividades práticas	C
J4	Em relação á alternativa 1, pode pensar-se que qualquer perspetiva de ensino valorizará a motivação, bem como os ambientes lúdicos. Sobre a alternativa 8. Quando é referida a possibilidade de "os alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos", se se estiver a considerar conhecimentos muito antes adquiridos, então as opções podem ser diferenciadas. A ultima alternativa, tal como está formulada, parece muito próxima de perspetivas de descoberta.	C
J5	Não considero que as opções 1,2,6,7 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
J6	1 - Motivar é um aspeto importante, também do ensino por questionamento e uma função do professor e apesar de haver muitos preconceitos relativamente à questão da ludicidade, eu não tenho nada a opor a essa dimensão do ensino globalmente e, portanto, também do trabalho prático.	B

---

	3 - Ilustrar não tem propriamente o significado de demonstrar, pois antecedendo uma demonstração podem ocorrer previsões e condizer a momentos de debate/discussão, análise de resultados e conclusões.	
	8 - Estou a pensar numa situação em que os alunos possam ter contactado com uma teoria e, em seguida testarem-na em situações práticas (embora a formulação da questão não leve, propriamente, a essa interpretação mas a uma ideia de linearidade de aprender e aplicar). Tenho que pensar melhor!	H
J7	Asserções 1 e 9 embora com formulação diferente refletem a ideia de que aprender é difícil ou aborrecido. Tenho dúvida entre classificar em 4 ou em 3. Asserções 4 e 10 refletem ideias ingénuas sobre o acesso ao conhecimento.	B
J10	En este aparatdo hay afirmaciones interesantes ya que no se refleja sólo los puntos de vista tradicional e indagador, sino que tambien hay el de descubrimiento. Para mi el trabajo será interesante si consigue poner de manifiesto la mezcla entre el punto de vista indagador y de descubrimieto que a menudo se confunden. En muchos ed los otros apartados este punto ed vista ed descubrimiento no está identificado.	F
J11	Pienso que faltan afirmaciones que permitan valorar si el profesor es partidario de un uso investigativo de los trabajos prácticos basado en diferentes razones.	B
J11	Más que aprender conceptos (afirmación 2) diría "contrastar hipótesis en el curso de elaboración de modelos". La afirmación 2 da demasiadas razones a la vez (conceptos, metodologías y actitudes); sería mejor separarlas y dejar una en que se hablará nada más de aprender la metodología científica (o adquirir comprensión procedimental de la ciencia).	E
J11	La de trabajar como cientistas está bien pero algunos profesores pueden pensar que los alumnos no pueden trabajar como científicos. Quizás fuera mejor matizar: "trabajar como científicos en un marco escolar".	I
J11	Atención con la terminología, para un profesor español, trabajos prácticos significa básicamente trabajos prácticos laboratoriales, aunque se entiende que se acepte que pueden ser prácticos sin ser laboratoriales. Si la encuesta va a ser pasada también a profesores españoles, debe tenerse en cuenta.	F
J12	Os conteúdos teóricos não perdem peso nas atividades práticas, ao contrário, dão suporte.	H

**Comentários ao item 16 de QPEPC1**

J1	Falta a palavra "é" antes de "essencial" na última opção.	E
J2	Nada de relevante a comentar	G
J3	Estas afirmações precisam de ser melhor formuladas, porque dependem das situações. Um aluno de 13 anos a fazer pesquisa é diferente de um de 16 ou 17, por isso tem de ter em conta isso mesmo.	C
J4	Acerca da alternativa 3. Podendo o trabalho a apresentar não ser original, tal não significa que a avaliação não seja rigorosa, o que não significa objetiva. Pode haver dificuldade são nível da opção a selecionar. Relativamente à alternativa 5, será lícito pensar que se o "controlo" pode ser uma	B

	formulação não compaginável com uma perspetiva de ensino questionante, já as "perguntas que orientem a pesquisa" podem, em termos pragmáticos, ser um procedimento perfeitamente aceitável, em determinadas fases de desenvolvimento do aluno.	
J5	Não considero que a opção 1, seja clara na tradução das visões de ensino referidas. A opção 3 traduz duas ideias distintas que conduzem a juízos distintos.	C
	A condução de um trabalho de pesquisa (como de outros!) depende muito do estágio de autonomia que os alunos já alcançaram. 2 - Também pode ser desta forma. Considero que não há uma única modalidade e esta é uma. O formato é que pode ser (ou não) livre! 5 - "Controlar as fontes", não é a forma adequada; contudo, dar algumas sugestões pode ser necessário. Dar perguntas para orientar a pesquisa pode ser uma forma a usar de modo a incentivar a progressiva autonomia dos alunos. Claro que as perguntas podem nascer no grupo ou de outras formas...	B
J6	6 - Não é muito claro para mim este item. Manuais (porque não são todos maus!), sites e tópicos podem ser recomendados pelo professor e depende dos objetivos do trabalho de pesquisa centrar, mais ou menos, o resultado dessa pesquisa. Contudo, "o que é essencial" é definido pelos alunos na sua tentativa de dar resposta á questão-problema que os lançou na pesquisa.	
J6	No último item falta um "é" (ultrapassarem o que é...).	E
J7	Nada a comentar.	G
J8	Los trabajos de investigación revelan en sí mismo perspectivas más o menos constructivistas. De ahí que todos los ítems sean valorados entre 3 y 6.	B
J11	¿Este trabajo de pesquisa, puede ser también experimental- En tal caso, las respuestas pueden variar. Por las afirmaciones me parece que se refiere a trabajo de investigación bibliográfica, pero no queda claro, al menos para en la terminología usada por un profesor español. No entiendo la razón que se da en la afirmación tercera. "pois nunca será um trabalho original que possa avaliar com rigor". ¿Quiere decir que como se cree que no será un trabajo original no importa lo que consulten y que no se puede evaluar con rigor	A
J12	Disponibilizo vários modelos, mas não um modelo fixo.	H

**Comentários ao item 17 de QPEPCp1**

J1	O verbo "exigir" é um pouco "forte" e pode, por si só, distorcer as opções para o lado transmissivo.	C
J2	Nada de relevante a comentar	G
J3	Genericamente estas afirmações estão claras,	D
J3	a não ser a 7ª que pode ter os dois tipos de perfis, apesar de teoricamente arrastar os professores mais transmissivos. mas os outros tipos de professores, preocupados com a aprendizagem dos alunos podem querer que os alunos tenham um ponto de partida completo.	C
J3	Falta aqui a formulação do problema.	E



J4	Sobre a alternativa 3. Se a execução de trabalhos iguais é articulável com qualquer das perspetivas de ensino, o uso da formulação "resultados corretos" reflete uma perspetiva epistemológica de natureza empirista.	C
J4	Acerca da alternativa 9. O conceito de "modelo" de relatório pode ser ambíguo. Se apoiar os alunos num primeiro relatório é desejável, fazer isso para que fiquem espartilhados para outros trabalhos já não é educacionalmente defensável. Está aqui em causa o que se pode entender por "modelo".	I
J5	Não considero que as opções 3,5, 6,7 e 9 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
J6	3 - No ensino por questionamento o professor pode colocar todos os grupos a fazer trabalhos iguais... (por exemplo, para testar metodologias e formas de resolver as questões, comparar dificuldades e erros; repetir testagens... ) mas, neste ensino não tem a intensão de "confirmar os resultados corretos". 4 - Uma coisa são os resultados "que devem alcançar" e outra é "o teste das previsões que fazem à partida com base numa teoria". 5 - A aula não é imprevista para o professor! 6 - Não é com essa finalidade que se colocam os grupos a realizar trabalhos diferentes, quando tal acontece.	B
J6	7 - Considero a diversificação de formas, ao longo do ano importante. Eu não gosto da designação de "memória descritiva" apesar de ser usada; a interpretação é muito importante; a palavra relatório não me causa problemas.	E
J7	Asserção 6 está corretamente formulada- Se os trabalhos são diferentes como é possível comparar resultados-	C
J10	Muchas veces las frases tiene dos afirmaciones, una que puede estar "bien" y otra no.	
J10	Por ejemplo, en la 7 no está mal hacer un primer relatorio, pero no para saber el modelo a seguir, o en la 9 está bien pedir memorias en distintos formatos, pero no que sean descriptivas.	A
J11	¿En la afirmación 7 "relatorio" quiere decir una discusión previa en clase en gran grupo- En lugar de "modelo a seguir" no debería decir el "método a seguir". Sería interesante una afirmación que fuera más allá y no argumentara este enfoque para saber el método sino que propusiera elaborar el método a seguir a través de un proceso dialógico con los alumnos (diseño o construcción conjunta profesOr-alumnos)del método.	A
J12	Nem sempre dou protocolos detalhados. Como iniciamos pelas hipóteses, os alunos podem criar seus protocolos, desde que justifiquem o resultado pretendido. Mesclo trabalhos iguais e diferentes, tudo depende do tamanho da turma e do objetivo da aula.	H

**Comentários ao item 18 de QPEPCp1**

J2	Nada de relevante a comentar	G
J3	Claras	D

J4	Alternativa 1. Afirmações muito assertivas podem gerar dificuldades na opção. Por ex, a gestão do tempo é um aspeto que não pode ser ignorado. "Dar instruções" pode ser essencial, mas pode também ser inconveniente, dependendo disso da natureza da instrução e do contexto em que ocorrer. Aos "passos incorretos" aplica-se o mesmo raciocínio. Por ex, o grau de incorreção pode implicar questões de segurança, mas pode implicar também uma oportunidade de aprendizagem a partir de uma situação de erro.	B
J2	Nada de relevante a comentar	G
J6	4 - É importante dar liberdade (responsável) aos alunos mas não pelo motivo apontado. Recolhem-se dados para avaliação de modo diferente, mesmo (principalmente) interferindo com os alunos.	B
J7	Nada a comentar.	G
J11	La afirmación 4 solo tendría sentido si la actividad laboratorial ha sido propuesto con fines únicamente evaluativos. Por tanto, se situaría en un marco de intención diferente al resto.	B
J12	Procuo não interferir nas suas decisões desde que essas não ofereçam riscos. Costumo questionar suas decisões e assim recolho dados para os avaliar	H

**Comentários ao item 19 de QPEPCp1**

J2	Não sei se a questão será útil para avaliar se o ensino se centra na transmissão se no questionamento. Tal como está formulada, parece-me ser relevante para compreender a natureza e as características do trabalho científico e despistar um estereótipo associado aos cientistas (o cientista como génio...).	F
J2	Diria que estão claras,	D
J3	(...) embora a primeira e a quinta também possam ser consensuais por serem consideradas politicamente corretas.	C
J4	Atenção à alternativa 5 - os cientistas serão "geralmente" pessoas normais e as "descobertas científicas por acaso" não são impossíveis mas, em grande parte, resultam de uma intensa fase de esforço, a qual fica a montante.	I
J5	Não considero que as opções sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
J6	1 - Contudo, os alunos devem perceber que há consenso alargado sobre a ciência que aprendem e que há teorias com maior espectro explicativo. 2 - Penso que, nesta situação, sociedade significa mais "política".	B
J7	A Asserção 3 é problemática, sobretudo depois da 2. Se a Ciência depende da Sociedade, pois é gerada em contexto social, a atividade científica depende do contexto social e, portanto, político e económico. Talvez reformular 3 para "Os resultados da atividade científica são independentes do contexto político, social e económico". Talvez retirar a última parte "pois visa o bem comum". Esta é uma justificação doutra natureza e controversa "o bem comum"...	I
J11	Esta pregunta pretende caracterizar la idea sobre la ciencia que tiene el profesor a través de lo que dice pretender que aprendan sus alumnos sobre la naturaleza de la ciencia.	B

---

J12 Costumo dizer que o rigor é necessário, mas que não existe um único método. H

---

**Comentários ao item 20 de QPEPCp1**

---

J2 Nada de relevante a comentar G

---

J3 Creio que estas afirmações são ambíguas e diria que os dois tipos de professor as podem escolher, embora com pressupostos diferentes. pedir para explicar a escolha ajudava à compreensão. C

---

J4 Alternativa 2 - a formulação controlar o uso dos conhecimentos" suscitará algumas dúvidas pois, de um ponto de vista pragmático, é difícil de imaginar a possibilidade desse controlo ser feito pelos cidadãos. Alternativa 3 é muito pouco clara. C

---

J5 Não considero que as opções 2,3 e 4 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas. C

---

1 - Não é claro que ao "explorar aspetos relacionados com o funcionamento da ciência" se pretenda/deva mostrar que um professor de ciências tem de se atualizar...". Mas, de facto, tem mesmo de se atualizar!

J6 3 - Conteúdos não significa "conceitos"; podem ser conteúdos CTS; conteúdos procedimentais... O professor pode ir além do Programa; este pode não ter qualquer recomendação relativa a funcionamento da ciência. É essa ideia que leio no item para considerar nível 1!  
4 - Os níveis de ensino valem por si e têm objetivos definidos. Além disso, permitem ir avançando para níveis seguintes; contudo, o funcionamento da ciência interessa aos que serão cientistas e aos que o não serão. C

---

J7 Asserção 2: em vez de "controlar" não será antes "condicionar o uso de conhecimentos científicos"- E

---

J8 Todas las afirmaciones son ambiguas. No veo que realmente representen a ninguno de los dos extremos exactamemnte C

---

J2 Nada de relevante a comentar G

---

J3 Creio que estas afirmações são ambíguas e diria que os dois tipos de professor as podem escolher, embora com pressupostos diferentes. pedir para explicar a escolha ajudava à compreensão. C

---

J11 Esta pregunta parece querer abordar aspectos de sociología y a la vez epistemología de la ciencia (referidos como funcionamiento de la ciencia. Hay una mezcla de ambos, que dan ambigüedad a algunas de las afirmaciones. Quizás sería mejor separar ambos aspetos. F

---

J11 No comprendo del todo el sentido de la afirmación tecera, ¿Por qué puede interesar explorar aspectos relacionados con el funcionamiento de la ciencia porque no es una recomendación no ligado al aprendizaje de contenidos- El conocimiento del funcionamiento es también un contenido. A

---

J11 La última afirmación es compleja: ¿el conocimiento del funcionamiento de la ciencia mejora el entendimiento de los contenidos (conceptuales)- En cierta manera sí, pero depende de qué aspecto de la ciencia se considere. C

---

## Apêndices do capítulo 6

---

J11	Creo que sería importante adjetiva el término "contenidos" (¿conceptuales, procedimentales, actitudinales)	E
J12	Seguir uma recomendação programática não ligada aos conteúdos se isso favorecer a compreensão dos alunos.	H

---

### **Comentários ao item 21 de QPEPCp1**

---

J2	Nada de relevante a comentar	G
J3	Melhor definidas que as anteriores.	D
J4	Alternativa 6 - não fica claro de que "resultados experimentais" se trata. Igualmente o termo "diferenças" pode gerar alguma ambiguidade. - diferenças de interpretação, diferenças de valores, ....	C
J7	Nada a comentar.	G
J11	Faltaría una actividad que fuera enfrentarse a leer pequeños textos de historia pero no para saber datos o curiosidades. Del mismo modo las explicaciones sobre cómo la ciencia evoluciona podría hacerse observando el cambio de modelos y teorías y no como proceso de adición de datos y teorías. Son afirmaciones con las que se puede estar de acuerdo en su primera parte, pero no en la justificación que viene a continuación. Faltaría añadir esas otras afirmaciones con una justificación diferente a la dada.	E
J12	A história da ciência tem permitido aos alunos fazer uma leitura crítica do processo de produção científica, situando os fatos no tempo e espaço.	H

---

### **Comentários ao item 22 de QPEPCp1**

---

J2	A penúltima afirmação é falaciosa pois sabe-se, desde os finais dos anos 90 que colocar os alunos a trabalhar como cientistas não garante a compreensão da natureza da ciência (VD. Avaliação do Programa Nuffield para o Ensino das Ciências)	I
J3	As afirmações são interessantes, mas só ficam esclarecedoras se acompanhadas de justificação. A natureza da ciência é uma problemática difícil de ser apreendida e diria que a maioria dos professores nem sabe o que significa. Mesmo um professor aberto e questionador, pode não ver muito mais do que a biografia do cientista e o método científico, embora coloque os alunos perante problemas que investigam.	C
J4	Alternativa 4 - se os "extratos de biografia de cientistas" são um instrumento adequado, a ausência na afirmação de uma fase de discussão pode criar dificuldades de opção.	B
J5	Não considero que as opções 1, 5 e 6 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C

---

J6	<p>3 - A minha interpretação deste item leva-me a comentar que os alunos podem ter acesso a experiências científicas de muitas formas, o que lhes permite poderem ter opinião sobre diferenças e semelhanças entre as experiências científicas e as suas experiências (através da história da ciência; através de visitas a laboratórios de investigação...). O que não me parece adequado é "solicitar aos alunos que indiquem semelhanças e diferenças...".</p> <p>4 - Extratos de biografias de cientistas podem ser bem escolhidos e aportar aspetos interessantes... Contudo, a forma não parece muito consonante com ensino por questionamento!</p>	E
J7	<p>Asserção 3: difícil a comparação por falta de conhecimento dos alunos de experiências científicas. Bom, compreende-se que se pretenda diferenciar entre resultados já conhecidos e resultados novos que têm de ser interpretados.</p> <p>Asserção 4: não é claro o que significa "interpretam e registam um resumo". Interpretam o quê da biografia- Existe um guião de análise-</p>	C
J10	<p>Algunas actividades son adecuadas como complemento, pero no si sólo se hace estas y se piensa que ya aprenden sobre la naturaleza de la ciencia (por ejemplo la 4 y la 6 y malo si sólo han de hacer un resumen de recorto y pego por escrito). Na pergunta 5 (a igual que otras planteadas en otros apartados, ver la 15.4 y otras), exige discutir si la actividad científica escolar es igual que la de los científicos y analizar las diferencias, y también evitar pensar en la ciencia como "descubrimiento" a partir del trabajo experimental o, peor, a partir de consultar bibliografía -he visto muchas clases de indagación que son plantear preguntas y buscar información-. Por ejemplo, tienen poco en cuenta los marcos teóricos y cómo se construyen, y no tienen en cuenta el papel del contraste y discusiones entre científicos, escritura de artículos...) Yo creo que habría de haber más ítems sobre esta idea de actividad científica que es crucial. Es cierto que al inicio se habla de argumentación, peor no se relaciona con la actividad científica.</p>	B
J12	<p>Os dados biográficos são discutidos em sala, estabelecendo relação com o cientista, sua obra e o tema em estudo.</p>	H
<p><b>Comentários ao item 23 de QPEPCp1</b></p>		
J1	<p>Em relação à última questão, o que entende a investigadora por "conceitos em si"- Estamos num território ontológico de alguma complexidade... Será que existem "conceitos em si"- E em que "disciplinas" está a pensar ao elaborar a questão- Nas disciplinas escolares, ou nas zonas mais difusas das disciplinas científicas-</p>	F
J2	<p>Aqui a realidade da sala de aula vai condicionar as respostas, na medida em que os professores sabem que não têm tempo para praticar o ensino que gostariam de fazer, mas só e apenas o que podem fazer...</p>	B
J3	<p>Claras</p>	D
J4	<p>A formulação da alternativa 5 pode dar a entender que se propõe uma sobrevalorização de cada área disciplinar</p>	J
J5	<p>Não considero que as opções 1,3 e 6 sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.</p>	C
J6	<p>5 e 6 - Estes aspetos precisam de uma reflexão muito acentuada pois trata-se de nível de secundário (não é-). Os saberes articulam-se e as disciplinas esbatem-se mas a organização do saber é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, afetivo... Por isso, aproximo as minhas opiniões nas respostas aos dois itens, valorizando, no nível não superior, os conceitos em si!</p>	B

J7	Nada a comentar.	G
J11	No acabo de entender muy bien que se quiere decir con "valorizar os conceitos en si": abordar conceptos de forma más globalizada, por ejemplo, el concepto de energía en sus diferentes contextos.	A
J11	Pero, yo a eso no lo llamaría abordar el concepto en si, de hecho el concepto de energía tiene muchos matices y significados según la disciplina que lo usa. ¿Hay un concepto en si único para todas- Esta reflexión también es valida para la cuestión sobre si se pueden distribuir el lecionado de conceptos comunes. La integración conceptual la considero importantísimo, pero la idea de un concepto único (no ligado a disciplinas) lo veo más problemático.	C
J12	Falta integração entre os professores.	H
<b>Comentários ao item 24 de QPEPCp1</b>		
J2	Nada de relevante a comentar	G
J3	Diria que há vários patamares de interdisciplinaridade ou de relação disciplinar, não sendo as afirmações discriminatórias de um perfil de professor, mas de oportunidades de trabalho na escola que às vezes é condicionadora.	C
J4	Ausência de alternativas que espelhem procedimentos menos consentâneos com uma perspetiva interdisciplinar.	C
J5	Não considero que as opções sejam claras na tradução das visões de ensino referidas.	C
J6	3:Não penso que o professor do ensino por questionamento deva estudar conceitos de outras disciplinas pelo motivo apontado - ensiná-los; mas pelo potencial de integração interdisciplinar que criam. 4: Penso que na mesma escola há outras formas mais interdisciplinares como sejam as dos itens 5 e 6.	B
J7	Nada a comentar.	G
J10	En este tema de la "interdisciplinariedad" (o trans), creo que el problema-clave es que en las aulas se habla de muchas cosas y no se profundiza en nada. Se recogen muchas informaciones, pero no se construyen conocimientos "transferibles", modelos teóricos. No se puede enseñar-aprender sobre todo (no se pueden abrir todas las "cajas negras" -en palabras de G. Fourez-), sino que es necesario priorizar.	F
J11	Todas las afirmaciones me parecen que merecen una respuesta positiva. Ahora bien lo que se pide es si el profesor lo hace. Puede pensar que es muy importante hacerlo, pero los condicionantes organizativos o de tiempo en el centro impedirselo o dificultárselo. Quizás fuera mejor plantear la pregunta sobre si considera que sería interesante hacerlo, tal como se plantea, por ejemplo, en la pregunta anterior, donde se pregunta si el profesor "considera", no si lo "hace". O preguntar ambas cosas.	B
J12	Planifico com alguns colegas de outras disciplinas como explorar casos reais de modo a integrar conceitos. Ainda existe muita resistência por parte dos colegas em trabalhar de forma interdisciplinar.	H

## A6.E RESULTADOS DO PROCESSO DE VALIDAÇÃO DE AR PELOS JUÍZES

### A6.E.1 Critérios de codificação da informação

AR .....	Código de seis algarismos que identifica as alternativas de resposta (AR) de QPEP1 (ver significado na secção A6.2.1).
Jl .....	Conjunto dos especialistas que integram o painel internacional de juízes (12 juízes)
P diretas.....	Pontuações, na escala de 1 a 6, atribuídas pelos especialistas
NP .....	Nível das pontuações: T = 1 ou 2; N = 3 ou 4; Q = 5 o 6
Acordo JI .....	Coincidência na atribuição de NP pelos especialistas de JI (em %)
Med .....	Mediana das séries de pontuações diretas atribuídas por JI
Niv. Val.....	Nível de validação considerando as pontuações de JI (A, B, C ou D); Resulta da aplicação dos critérios CVART e CVARQ
Análise Sec. ....	Análise secundária
Resultado .....	Decisão final após processo de validação (quantitativo e qualitativo)
ART .....	AR validada para a “perspetiva de ensino por transmissão/ descoberta”
ARQ.....	AR validada para a “perspetiva de ensino por questionamento”
(ART).....	AR validada por análise secundária para a “perspetiva de ensino por transmissão/ ou por descoberta”
(ARQ).....	AR validada por análise secundária para a “perspetiva de ensino por questionamento”

### A6.E.2 Aplicação dos critérios de validação das AR

#### Item 1 de QPEPCp1

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
113001	6 6 6 5 3 6 6 5 5 6 6 5	0	1	11	0%	92%	6,0	B	–	ARQ
111002	1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 3 2	11	1	0	92%	0%	1,0	B	–	ART
111003	2 4 3 5 5 2 2 4 5 4 6 5	3	4	5	25%	42%	4,0	–	–	---
111004	3 5 3 2 – 3 3 3 3 4 4 5	2	8	2	17%	17%	3,0	–	–	---
113005	4 6 6 5 5 1 4 4 5 5 5 5	1	3	8	8%	67%	5,0	–	–	---
113006	6 5 6 5 3 6 6 5 4 6 6 5	0	2	10	0%	83%	5,5	C	–	ARQ

Resultados da validação secundária: Nada a registar

#### Item 2 de QPEPCp1

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
113007	6 3 6 3 – 6 6 4 4 6 6 5	0	4	7	0%	64%	6,0	–	sim	---
113008	6 5 6 5 – 5 6 6 6 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ
111009	1 1 1 2 – 1 1 5 4 1 2 2	9	1	1	82%	9%	1,0	–	sim	(ART)
111010	1 3 1 2 – 1 1 2 2 1 1 2	10	1	0	91%	0%	1,0	B	–	ART
111011	1 1 1 2 – 2 2 2 1 1 2 2	11	0	0	100%	0%	2,0	A	–	ART
113012	5 6 6 5 – 6 6 6 6 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ

Resultados da validação secundária: Quanto a AR113008 a análise do conteúdo dos comentários dos juízes revela que J6 coloca reservas à redação desta AR. Verifica-se que o acordo alcançado no painel JI é inferior ao valor considerado mínimo aceitável (67%).

No que respeita à AR111009, a análise do conteúdo dos comentários dos juízes não identifica problemas de redação ou de concetualização para esta AR. Verifica-se que as pontuações de JI apresentam elevado acordo de pontuações para o nível T.



**Item 3 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
113013	6 5 6 5 6 4 6 6 5 6 6 5	0	1	11	0%	92%	5,5	B	–	ARQ
111014	1 1 1 2 – 1 1 1 1 2 3 4	9	2	0	82%	0%	1,0	C	–	ART
113015	6 3 5 4 – 3 5 6 1 6 4 4	1	5	5	9%	45%	4,0	–	–	---
113016	6 4 6 4 – 6 6 6 5 6 5 4	0	3	8	0%	73%	6,0	D	–	ARQ
111017	1 2 1 2 – 1 3 1 2 2 3 4	8	3	0	73%	0%	2,0	D	–	ART
111018	5 1 1 4 – 1 1 1 2 1 2 2	9	1	1	82%	9%	1,0	–	sim	---
111019	3 5 1 3 – 2 1 2 2 6 2 4	6	3	2	55%	18%	2,0	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Quanto a AR111018, a análise do conteúdo dos comentários dos juízes revela que J6 coloca reservas à redação desta AR, o que impede a sua validação.

**Item 4 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
113020	6 6 6 5 – 6 6 6 6 6 6 4	0	1	10	0%	91%	6,0	B	–	ARQ
111021	1 1 1 2 – 1 3 5 3 1 4 4	6	4	1	55%	9%	2,0	–	–	---
113022	4 5 6 5 – 6 4 6 – 6 5 4	0	3	7	0%	70%	5,0	D	–	ARQ
111023	1 4 1 1 – 1 3 2 3 1 1 4	7	4	0	64%	0%	1,0	–	sim	---
113024	6 5 6 5 – 6 6 5 5 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ
111025	2 1 1 2 – 1 3 2 2 1 1 5	9	1	1	82%	9%	2,0	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Quanto a AR111023, a análise dos comentários dos juízes verifica-se que J1 coloca reservas à adequação da redação de AR111023 o que impede a sua validação.

**Item 5 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
113026	6 5 6 5 – 6 6 5 5 6 6 4	0	1	10	0%	91%	6,0	B	–	ARQ
111027	1 5 1 5 – 2 6 2 1 1 1 4	7	1	3	64%	27%	2,0	–	–	---
111028	4 4 3 3 – 2 2 3 4 1 1 5	4	6	1	36%	9%	3,0	–	–	---
113029	6 6 6 5 – 6 6 6 6 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ
111030	1 2 1 2 – 2 1 3 1 1 1 2	10	1	0	91%	0%	1,0	B	–	ART
113031	6 5 6 5 – 6 6 6 6 6 6 4	0	1	10	0%	91%	6,0	B	–	ARQ

Resultados da validação secundária: Nada a registrar

**Validação de AR do item 6 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
121032	1 1 1 2 2 1 3 4 2 1 2 4	9	3	0	75%	0%	2,0	D	–	ART
123033	6 6 6 4 5 6 6 6 5 6 6 4	0	2	10	0%	83%	6,0	C	–	ARQ
121034	1 4 1 2 1 1 3 1 2 1 1 2	10	2	0	83%	0%	1,0	C	–	ART
123035	6 5 6 5 – 6 6 6 6 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ
121036	2 3 3 1 – 1 1 2 1 2 1 2	9	2	0	82%	0%	2,0	C	–	ART
123037	6 5 6 5 – 6 5 6 6 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ

Resultados da validação secundária: Nada a registrar

**Item 7 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
123038	6 5 6 5 3 6 6 6 6 6 6 4	0	2	10	0%	83%	6,0	C	–	ARQ
121039	2 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2	12	0	0	100%	0%	1,0	A	–	ART
121040	2 4 1 3 3 1 2 3 2 1 2 2	8	4	0	67%	0%	2,0	E	–	ART
123041	6 6 6 5 6 5 5 6 4 6 4 4	0	3	9	0%	75%	5,5	D	–	ARQ
121042	2 1 1 2 3 1 1 6 4 1 1 5	8	2	2	67%	17%	1,5	–	sim	---
123043	6 2 6 4 5 2 5 5 5 6 5 4	2	2	8	17%	67%	5,0	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** No que respeita à AR121042, a análise do conteúdo dos comentários não identifica problemas de redação ou de concetualização para esta AR. Considerou-se que o acordo alcançado no painel JI é insuficiente para validar esta AR visto se registarem pontuações opostas 1 e 6.

**Item 8 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
121044	2 2 1 3 1 1 1 1 1 1 1 2	11	1	0	92%	0%	1,0	A	–	ART
121045	2 1 1 2 3 1 1 4 2 1 1 2	10	2	0	83%	0%	1,5	C	–	ART
123046	6 4 6 5 5 6 6 6 6 6 6 5	0	1	11	0%	92%	6,0	C	–	ARQ
121047	2 3 1 1 1 1 1 2 2 1 1 4	10	2	0	83%	0%	1,0	A	–	ART
123048	6 4 6 5 4 6 – 6 6 6 6 5	0	2	9	0%	75%	6,0	C	–	ARQ
123049	5 6 4 6 5 6 5 6 6 6 6 5	0	1	11	0%	92%	6,0	B	–	ARQ
123050	6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 5	0	0	12	0%	100%	6,0	A	–	ARQ

**Resultados da validação secundária:** Nada a registar

**Item 9 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
123051	5 4 3 5 – 6 5 6 5 6 6 4	0	3	8	0%	73%	5,0	D	–	ARQ
121052	1 5 1 3 1 1 2 5 3 1 2 4	7	3	2	58%	17%	2,0	–	–	---
123053	3 5 6 5 – 6 2 6 5 6 6 4	1	2	8	9%	73%	5,0	–	–	---
121054	1 4 1 2 1 2 1 3 - 2 2 4	8	3	0	73%	0%	2,0	D	–	ART
123055	6 6 6 5 – 6 5 6 5 6 6 4	0	1	10	0%	91%	6,0	B	–	ARQ
121056	2 3 3 2 1 1 1 3 3 1 2 4	7	5	0	58%	0%	2,0	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Nada a registrar.

**Item 10 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Média	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
113057	6 6 3 5 4 6 5 6 5 6 6 5	0	2	10	0%	83%	5,5	C	–	ARQ
111058	2 1 1 3 1 1 2 3 1 1 1 2	10	2	0	83%	0%	1,0	C	–	ART
113059	6 2 3 3 2 6 5 6 2 6 6 5	3	2	7	25%	58%	5,0	–	–	---
111060	3 3 1 3 2 3 1 4 3 6 5 5	3	6	3	25%	25%	3,0	–	–	---
111061	5 3 1 3 3 5 2 5 2 2 2 3	5	4	3	42%	25%	3,0	–	–	---
113062	3 4 3 3 3 5 6 6 3 5 5 5	0	6	6	0%	50%	4,5	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Nada a registrar

**Item 11 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado final
		T	N	Q	T	Q				
121063	2 1 1 1 1 1 1 5 – 1 1 2	10	0	1	91%	9%	1,0	–	sim	<b>(ART)</b>
121064	2 2 1 2 2 2 1 3 2 1 3 2	10	2	0	83%	0%	2,0	<b>B</b>	–	<b>ART</b>
123065	6 4 6 5 4 5 6 5 5 2 6 5	1	2	9	8%	75%	5,0	–	–	<b>---</b>
121066	6 5 6 3 4 5 2 3 5 6 6 4	1	4	7	8%	58%	5,0	–	–	<b>---</b>
123067	6 6 6 5 5 6 6 6 5 6 6 5	0	0	12	0%	100%	6,0	<b>A</b>	–	<b>ARQ</b>
123068	2 4 4 5 4 6 1 6 2 5 2 5	4	3	5	33%	42%	4,0	–	–	<b>---</b>

**Resultados da validação secundária:** Relativamente a AR121063, a análise do conteúdo dos comentários dos juizes não identifica problemas de redação ou de concetualização para esta AR. Verifica-se que as pontuações de JI apresentam elevado acordo de pontuações para o nível T.

**Item 12 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado final
		T	N	Q	T	Q				
121069	2 2 1 1 – 1 1 1 1 – 1 2	10	0	0	100%	0%	1,0	<b>A</b>	–	<b>ART</b>
123070	6 3 6 3 – 6 6 5 5 6 6 4	0	3	8	0%	73%	6,0	<b>D</b>	–	<b>ARQ</b>
123071	6 5 6 3 – 6 6 6 4 6 6 5	0	2	9	0%	82%	6,0	<b>C</b>	–	<b>ARQ</b>
121072	2 2 1 2 – 1 1 1 1 1 2 2	11	0	0	100%	0%	1,5	<b>A</b>	–	<b>ART</b>
121073	2 2 1 2 – 1 2 3 4 1 1 2	9	2	0	82%	0%	2,0	<b>C</b>	–	<b>ART</b>
123074	5 5 4 5 – 6 5 6 5 6 6 5	0	1	10	0%	91%	5,0	<b>B</b>	–	<b>ARQ</b>

**Resultados da validação secundária:** Nada a registar

**Item 13 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado final
		T	N	Q	T	Q				
213075	6 5 6 5 – 6 6 6 5 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ
211076	4 5 1 5 – 6 3 6 4 6 4 5	1	4	6	9%	55%	5,0	–	–	---
211077	6 5 3 2 – 6 1 6 5 5 4 5	2	2	7	18%	64%	5,0	–	–	---
213078	6 6 4 5 5 6 5 6 4 6 5 5	0	2	10	0%	83%	5,0	C	–	ARQ
211079	4 3 3 3 4 1 1 6 4 2 4 5	3	7	2	25%	17%	3,5	–	–	---
213080	5 3 6 5 6 5 6 6 5 5 6 5	0	1	11	0%	92%	5,0	B	–	ARQ

**Resultados da validação secundária:** Nada a registar

**Item 14 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado final
		T	N	Q	T	Q				
223081	5 4 2 5 2 4 6 6 5 6 6 4	2	3	7	17%	58%	5,0	–	–	---
221082	6 4 2 5 4 3 3 5 4 5 4 4	1	7	4	8%	33%	4,0	–	–	---
221083	1 1 1 2 1 1 1 3 5 1 1 4	9	2	1	75%	8%	1,0	–	sim	(ART)
221084	4 2 2 2 3 4 1 1 3 2 1 4	7	5	0	58%	0%	2,0	–	–	---
223085	6 5 6 5 5 6 6 3 5 6 6 4	0	2	10	0%	83%	5,5	C	–	ARQ
223086	2 5 5 6 3 5 1 6 5 6 6 4	2	2	8	17%	67%	5,0	–	–	---
223087	3 5 4 4 4 5 6 6 4 6 6 4	0	6	6	0%	50%	4,5	–	–	---
223088	6 6 6 5 4 6 5 6 4 6 6 4	0	3	9	0%	75%	6,0	D	–	ARQ

**Resultados da validação secundária:** Quanto a AR221083 a análise do conteúdo dos comentários dos juízes não identifica problemas de redação ou de concetualização para esta AR. Verifica-se que as pontuações de JI apresentam elevado acordo de pontuações para o nível T, sem registo de qualquer pontuação 6.

**Item 15 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado final
		T	N	Q	T	Q				
311089	2 4 1 3 – 3 4 3 2 1 2 5	5	5	1	45%	9%	3,0	–	–	---
313090	4 5 3 5 – 6 6 6 5 6 4 5	0	3	8	0%	73%	5,0	<b>D</b>	–	<b>ARQ</b>
311091	2 2 1 1 1 1 1 1 3 1 1 1 2	11	1	0	92%	0%	1,0	<b>B</b>	–	<b>ART</b>
312092	3 3 3 2 5 1 3 3 4 3 5 5	2	7	3	17%	25%	3,0	–	–	---
313093	4 5 3 5 5 6 6 6 5 6 3 5	0	3	9	0%	75%	5,0	<b>D</b>	–	<b>ARQ</b>
313094	5 5 5 5 – 6 6 6 4 5 4 5	0	2	9	0%	82%	5,0	<b>C</b>	–	<b>ARQ</b>
313095	5 4 5 5 – 6 6 4 3 6 3 5	0	4	7	0%	64%	5,0	–	–	---
311096	4 3 1 3 3 1 1 3 3 1 1 5	5	6	1	42%	8%	3,0	–	–	---
311097	2 2 1 2 3 1 4 4 – 1 1 5	7	3	1	64%	9%	2,0	–	–	---
312098	5 6 5 3 4 1 3 6 3 1 3 5	2	5	5	17%	42%	2,5	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Nada a registrar

**Item 16 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
323099	2 3 2 4 – 6 5 5 5 1 6 5	3	2	6	27%	55%	5,0	–	–	---
323100	5 4 5 5 4 6 6 5 4 5 6 5	0	3	9	0%	75%	5,0	<b>D</b>	–	<b>ARQ</b>
321101	4 5 1 4 – 1 1 5 3 1 – 5	4	3	3	40%	30%	3,5	–	–	---
321102	1 2 1 2 2 1 1 3 2 1 1 2	11	1	0	92%	0%	1,5	<b>B</b>	–	<b>ART</b>
323103	3 2 2 3 2 2 5 4 – 5 5 2	5	3	3	45%	27%	3,0	–	–	---
321104	2 1 3 2 3 3 1 3 3 5 5 2	5	5	2	42%	17%	3,0	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Nada a registrar

**Item 17 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
323105	3 4 6 6 5 6 6 5 5 6 3 5	0	3	9	0%	75%	5,0	D	–	ARQ
321106	1 2 1 1 1 1 1 3 3 1 1 2	10	2	0	83%	0%	1,0	C	–	ART
321107	3 2 1 3 – 1 1 3 – 2 3 2	6	4	0	60%	0%	2,0	–	–	---
321108	1 1 1 1 1 1 1 4 5 1 1 2	10	1	1	83%	8%	1,0	–	sim	(ART)
323109	6 4 6 5 – 1 6 6 5 6 1 5	2	1	8	18%	73%	5,0	–	–	---
323110	6 5 6 4 – 1 – 6 5 5 4 5	1	2	7	10%	70%	5,0	–	–	---
321111	1 1 3 3 – 1 1 2 5 2 6 5	6	2	3	55%	27%	2,0	–	–	---
323112	4 6 6 5 4 6 6 5 5 6 6 5	0	2	10	0%	83%	5,5	C	–	ARQ
323113	4 6 6 5 – 3 6 4 2 2 6 5	2	3	6	18%	55%	5,0	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Quanto a AR321108, a análise do conteúdo dos comentários dos juízes não identifica problemas de redação ou de concetualização para esta AR. Verifica-se que as pontuações de JI apresentam elevado acordo de pontuações para o nível. T, sem haver registo de qualquer pontuação 6.

**Item 18 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado final
		T	N	Q	T	Q				
311114	1 1 1 3 1 1 1 3 2 1 1 4	9	3	0	75%	0%	1,0	D	–	ART
313115	5 6 6 5 3 6 6 5 5 2 6 5	1	1	10	8%	83%	5,0	–	–	---
313116	5 5 6 6 4 6 6 5 5 6 6 5	0	1	11	0%	92%	5,5	B	–	ARQ
311117	4 5 1 3 5 1 1 4 2 1 1 –	6	3	2	55%	18%	2,0	–	–	---
313118	5 5 5 5 3 6 6 6 5 6 6 5	0	1	11	0%	92%	5,0	B	–	ARQ
313119	6 6 6 6 5 6 6 6 5 6 6 5	0	0	12	0%	100%	6,0	A	–	ARQ
311120	1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 4	11	1	0	92%	0%	1,0	B	–	ART

**Resultados da validação secundária:** Nada a registar.



**Item 19 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado final
		T	N	Q	T	Q				
413121	6 3 4 5 – 6 6 6 5 6 6 5	0	2	9	0%	82%	6,0	C	–	ARQ
413122	6 5 5 5 – 6 6 6 5 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ
411123	1 2 1 2 – 1 – 6 5 1 1 2	8	0	2	80%	20%	1,5	–	sim	(ART)
411124	1 1 1 1 – 1 1 1 2 1 1 2	11	0	0	100%	0%	1,0	A	–	ART
411125	1 2 4 3 – 1 6 3 2 3 5 2	5	4	2	45%	18%	3,0	–	–	---
413126	5 5 6 5 – 6 6 6 6 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	ARQ

**Resultados da validação secundária:** Quanto a AR411123, a análise do conteúdo dos comentários dos juízes não identifica problemas de redação ou de concetualização para esta AR. Verifica-se que as pontuações de JI apresentam elevado acordo de pontuações para o nível T.

**Item 20 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado final
		T	N	Q	T	Q				
411127	6 2 3 5 5 5 4 3 5 6 6 5	1	3	8	8%	67%	5,0	–	–	---
413128	6 5 4 3 – 6 5 4 4 6 5 5	0	4	7	0%	64%	5,0	–	–	---
411129	3 2 5 2 – 1 1 4 1 1 1 2	8	2	1	73%	9%	2,0	–	–	---
411130	1 5 4 – – 2 6 3 5 2 4 5	3	3	4	30%	40%	4,0	–	–	---
413131	6 5 3 6 5 6 6 5 5 6 6 5	0	1	11	0%	92%	5,5	B	–	ARQ
413132	1 5 2 2 1 1 6 3 1 1 4 2	8	2	2	67%	17%	2,0	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Nada a registar.

**Item 21 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
423133	6 5 6 5 5 6 6 5 3 6 6 2	1	1	10	8%	83%	5,5	–	sim	<b>(ARQ)</b>
421134	1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 4	11	1	0	92%	0%	1,0	B	–	<b>ART</b>
423135	6 6 6 6 6 6 6 6 5 6 6 5	0	0	12	0%	100%	6,0	A	–	<b>ARQ</b>
421136	1 2 1 2 1 1 1 4 5 1 1 2	10	1	1	83%	8%	1,0	–	sim	<b>(ART)</b>
421137	1 4 1 2 3 1 3 4 1 1 2 2	8	4	0	67%	0%	2,0	E	–	<b>ART</b>
423138	6 5 5 4 5 6 6 5 5 6 6 5	0	1	11	0%	92%	5,0	B	–	<b>ARQ</b>

**Resultados da validação secundária:** Relativamente a AR423133 e AR421136, a análise do conteúdo dos comentários dos juizes não identifica problemas de redação ou de concetualização para esta AR. Verifica-se que as pontuações de JI apresentam elevado acordo de pontuações para o nível Q e T, respetivamente.

**Item 22 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
421139	1 1 1 2 – 1 2 3 1 1 1 2	10	1	0	91%	0%	1,0	<b>B</b>	–	<b>ART</b>
423140	4 4 6 5 5 6 6 6 6 6 6 5	0	2	10	0%	83%	6,0	<b>C</b>	–	<b>ARQ</b>
423141	5 5 5 4 5 1 5 5 5 6 4 2	2	2	8	17%	67%	5,0	–	–	<b>---</b>
421142	1 3 1 3 3 2 2 2 1 2 1 2	9	3	0	75%	0%	2,0	<b>D</b>	–	<b>ART</b>
421143	5 5 3 2 – 1 2 5 4 1 6 5	4	2	5	36%	45%	4,0	–	–	<b>---</b>
423144	3 6 5 5 – 6 6 4 1 2 3 5	2	3	6	18%	55%	5,0	–	–	<b>---</b>

**Resultados da validação secundária:** Nada a registar.

**Validação de AR do item 23 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
513145	6 5 6 5 – 6 6 5 5 6 6 5	0	0	11	0%	100%	6,0	A	–	<b>ARQ</b>
511146	1 2 1 2 1 1 1 1 1 1 1 2	12	0	0	100%	0%	1,0	A	–	<b>ART</b>
511147	3 2 1 2 – 1 1 4 5 4 4 5	5	4	2	45%	18%	3,0	–	–	---
513148	6 5 6 5 5 6 6 5 5 6 4 5	0	1	11	0%	92%	5,0	B	–	<b>ARQ</b>
511149	5 4 1 4 3 3 2 6 3 3 6 5	2	6	4	17%	33%	3,5	–	–	---
513150	5 5 6 5 – 4 6 5 3 4 5 5	0	3	8	0%	73%	5,0	D	–	<b>ARQ</b>

**Resultados da validação secundária:** Nada a registrar.

**Validação de AR do item 24 de QPEPCp1**

AR	P diretas JI	Total NP JI			Acordo JI		Med	Niv. Val.	Análise Sec.	Resultado
		T	N	Q	T	Q				
523151	4 5 6 5 – 6 6 5 5 6 5 4	0	2	9	0%	82%	5,0	C	–	<b>ARQ</b>
523152	4 5 3 5 – 5 6 5 5 6 6 4	0	3	8	0%	73%	5,0	D	–	<b>ARQ</b>
521153	3 4 2 5 – 3 2 5 5 5 5 4	2	4	5	18%	45%	4,0	–	–	---
521154	3 5 4 5 – 1 2 5 5 1 4 4	3	4	4	27%	36%	4,0	–	–	---
521155	3 5 6 5 – 6 1 5 5 5 5 4	1	2	8	9%	73%	5,0	–	–	---
523156	5 3 3 5 – 6 5 5 1 1 5 4	2	3	6	18%	55%	5,0	–	–	---

**Resultados da validação secundária:** Nada a registrar.

## **A6.F CONSTRUÇÃO DE ITENS DE QPEPCp2**

### ***A6.F.1 Critérios de codificação da informação***

AR (alternativa de resposta).....	código de seis algarismos que identifica a AR de QPEPp1 (ver significado na secção A6.2).
Val. (critério de validação).....	A, B, C ou D (níveis de validação pelo painel internacional de juízes); V2 (validação secundária); PE (AR redigida com base no perfil de ensino do professor de ciências)
DD (dimensão didática) .....	CA – centralidade dos alunos CT – contextualização do ensino TP – realização de trabalhos práticos NC – compreensão da natureza da ciência AD – articulação entre disciplinas.
tópicos de conteúdo didático .....	pp – papel de professor ou de aluno ca – características dos alunos de – dinâmicas de ensino da – dinâmicas de aprendizagem dv – dinâmicas de avaliação fe – finalidades educativas od – formas de operacionalização didática ic – imagens de ciência
DP (dimensão psicológica) .....	(I) intencionalidade, (E) estratégia
DE (dimensão epistemológica) ...	(T) transmissão, (Q) questionamento

**A6.F.2 Construção de enunciados de itens e AR de QPEPCp2****Item 1**

O conhecimento das características dos alunos determina a forma como o professor organiza as suas aulas.

As estratégias que melhor caracterizam as minhas práticas habituais são as seguintes:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
121032	D	Abordo apenas o essencial nas turmas desinteressadas e vou além do programa nas mais interessadas.	1a Transmito o essencial nas turmas fracas e desmotivadas, mas vou além do programa nas turmas mais interessadas.	CA ca	E	T
123033	C	Dou tarefas com diferente grau de dificuldade e de abertura a diferentes alunos, ou grupos de alunos.	1b Numa mesma aula atribuo tarefas com diferente grau de dificuldade a diferentes alunos, ou grupos de alunos.	CA ca	E	Q
PE			1c Formo grupos heterogéneos para que os alunos compreendam que existem diferentes modos de pensar e trabalhar.	CA ca	E	T
121036	C	Organizo atividades em grupo apenas nas turmas em que os alunos já sabem trabalhar desta forma.	1d Organizo atividades em grupo apenas naquelas turmas em que os alunos já sabem trabalhar dessa forma.	CA ca	E	T
121034	C	Dou aulas mais expositivas nas turmas irrequietas e aulas interativas aos que sabem comportar-se.	12 Dou aulas expositivas nas turmas mais irrequietas e aulas mais interativas nas turmas que sabem comportar-se.	CA ca	E	T
123035	A	Organizo atividades muito diversas para que todos se identifiquem com alguma forma de trabalhar.	1f Diversifico as dinâmicas de trabalho que implemento na aula para perceber como cada aluno reage em cada situação	CA ca	E	Q
123037	A	Diversifico as dinâmicas de trabalho na aula para perceber como cada aluno reage em cada situação.				

**Item 2**

O professor e os alunos têm funções e estatutos diferentes na sala de aula.

Penso que a gestão das minhas aulas assenta nos seguintes aspetos prioritários:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
111009	V2	Realizam atividades guiados pelo professor que marca o ritmo de trabalho e evita que errem.	2a O professor deve expor os conteúdos e fazer perguntas para avaliar se os alunos estão atentos e a adquirir os conhecimentos.	CA PP	I	T
113006	C	Relacionem os conteúdos com aspetos das suas vivências pessoais, familiares ou sociais.	2b Os alunos devem ser capazes de relacionar os conteúdos das aulas com as suas vivências pessoais, familiares ou sociais.	CA PP	I	Q
121039	A	Explico que só há tempo para analisar as perguntas que forem relacionadas com o conteúdo da aula.	2c O professor deve deixar bem claro que na aula só há espaço para responder a perguntas relacionadas com os conteúdos em estudo.	CA PP	I	T
123038	B	Exploro a pergunta com toda a turma para criar novas expectativas e fazer o seu posterior estudo.	2d O professor deve explorar perguntas inesperadas, mas pertinentes, criando expectativas e agendando uma posterior abordagem.	CA PP	I	Q
113001	B	Utilizem os conhecimentos construídos nas aulas para fundamentar opiniões e posturas.	2e Os alunos devem usar os saberes construídos durante as aulas para fundamentarem as suas opiniões pessoais e atitudes.	CA PP	I	Q
111002	C	Sejam capazes de reproduzir corretamente os conteúdos programáticos lecionados.	2f Os alunos devem ser capazes de reproduzir corretamente os conteúdos programáticos que foram apresentados pelo professor.	CA PP	I	T

Item 3

O professor ensina de várias formas, face às características dos seus alunos e às recomendações oficiais. As dinâmicas de ensino que melhor caracterizam as minhas práticas habituais são as seguintes:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
113013	B	Assegura que a informação seja intencionalmente orientada para gerar interrogações nos alunos.	3a Exponho os conteúdos de forma interativa e intencionalmente orientada para gerar interrogações nos alunos.	CA de	E	Q
111017	D	Assegura que os alunos se mantenham mais atentos, empenhados e concentrados nas aulas.	3b Transmito os conteúdos programáticos oralmente seguindo o texto do manual para que todos possam acompanhar.	CA de	E	T
121063	V2	Vários alunos dizem o que pensam. No fim clarifico: "Não, olhem, é assim, assim ... compreenderam?"	3c Faço perguntas e deixo vários alunos responder livremente. Depois indico qual a resposta correta que devem registar.	CA de	E	T
123051	D	Reforço a avaliação diagnóstica e o feedback para os ajudar a compreenderem as suas dificuldades.	3d Comento as respostas de cada aluno para os ajudar a tomar consciências das suas próprias dificuldades e necessidades.	CA de	E	Q
111014	C	Possibilita que os alunos adquiram de forma mais rápida e segura os conteúdos programáticos.	3e Apresento resumos sobre o que é essencial, em linguagem simples, para os alunos adquirirem os conteúdos de forma eficaz.	CA de	E	T
121054	D	Organizo resumos dos conteúdos, em linguagem simples, para saberem só o que for essencial.				
123067	A	Tenho um papel de mediador e provocador: "Queria ouvir aquele grupo ... E a sua opinião é igual? Porquê?"	3f Assumo um papel de mediador e provocador: "Agora queria ouvir aquele grupo ... E a sua opinião qual é? Porquê?"	CA de	E	Q

### Item 4

O professor e os alunos têm funções e estatutos diferentes na sala de aula.

Penso que a gestão das minhas aulas assenta nos seguintes aspetos prioritários:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
113008	A	Trabalham em grupo, tendo de dividir tarefas, argumentar e negociar ideias com os colegas.	4a Trabalhar em grupo para atingir um objetivo, dividindo tarefas e negociando ideias com os colegas.	CA da	I	Q
123048	C	Trabalhar em pequenos grupos, negociando a realização de tarefas e as conclusões.				
113012	A	Tomam algumas decisões e autoavaliam como realizaram as atividades de aprendizagem.	4b Tomar decisões e avaliar se a forma como realizaram as atividades lhes permitiu atingir a meta desejada.	CA da	I	Q
123049	B	Realizar momentos de reflexão sobre o trabalho desenvolvido, com auto e heteroavaliação.				
123046	B	Dialogar com o professor e outros alunos, argumentando de forma cientificamente fundamentada.	4c Dialogar com o professor e colegas, tendo de analisar diferentes ideias e fundamentar os seus pontos de vista.	CA da	I	Q
123050	A	Apresentar e defender pontos de vista, bem como escutar e analisar outras ideias.				
121047	C	Realizar exercícios e fichas de trabalho que preparam para provas, como testes ou exames.	4d Resolver exercícios para treinar como devem usar corretamente os conhecimentos que adquiriram.	CA da	I	T
111011	B	Trabalham individualmente, pois assim não se desconcentram a interagir com os colegas.	4e Trabalhar de forma individual, podendo interagir com o professor para receber ajuda e conhecimentos.	CA da	I	T
121055	B	Escutar atentamente o professor, a responder a perguntas e a fazer registos organizados de notas.	4f Escutar a exposição do professor e fazer registos organizados de modo a facilitar a retenção dos conteúdos.	CA da	I	T



## Item 5

O professor adapta a avaliação das aprendizagens à forma como ensina, mas também às normas oficiais. As dinâmicas de avaliação que melhor caracterizam a minha forma de agir e pensar são as seguintes:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
113026	B	Recolher dados de muitos e diferentes desempenhos para ver o que os alunos aprendem e como o fazem.	5a Recolho muitos dados de diferentes desempenhos para avaliar o que os alunos aprendem e a forma como o fazem.	CA	E	Q
121071	C	Pondero desempenhos diversos, tanto relativos a testes como a atividades diárias de ensino.		dv		
113031	B	Fazer avaliação diagnóstica regularmente e associada às mais diversas estratégias de ensino que usar.	5b Considero que devo fazer avaliação diagnóstica regular e associada às diferentes estratégias de ensino que utilizo.	CA	I	Q
121072	A	Valorizo mais os resultados dos testes realizados no fim da leção dos temas e no fim dos períodos letivos.	5c Valorizo essencialmente os resultados dos testes que administro no fim da leção dos temas e no fim dos períodos letivos.	CA	I	T
113029	A	Criar atividades de auto e hetero avaliação para que os alunos aprendam a regular a sua própria ação.	5d Crio atividades para os alunos refletirem sobre os resultados da avaliação e aprenderem a consciencializar a forma como progredem.	CA	E	Q
121069	A	Utilizo apenas itens de exame, ou semelhantes, classificando-os segundo os critérios de exame.	5e Penso que os testes servem para preparar os alunos para os exames, pelo devem ser semelhantes a esse tipo de provas.	CA	I	T
121073	C	Considero apenas as notas dos trabalhos individuais, realizados nas aulas e que tenham caráter objetivo.	5f Classifico os alunos apenas com base nos resultados dos trabalhos individuais que realizarem nas aulas (testes, relatórios, ...)	CA	E	T

**Item 6**

O professor e os alunos têm funções e estatutos diferentes na sala de aula.

Penso que a gestão das minhas aulas assenta nos seguintes aspetos prioritários:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
	PE		6a Demonstrar que os conceitos estudados nas aulas são úteis porque se relacionam com aspetos da vida.	CT fe	I	T
213078	C	Suscitar dúvidas acerca de situações que os alunos julgavam conhecer, levando-os a desejar aprender.	6b Suscitar dúvidas acerca de situações que os alunos julgavam conhecer, levando-os a desejar aprender.	CT fe	I	Q
	PE		6c Diagnosticar ideias incorretas dos alunos para lhes poder transmitir as que são corretas durante as aulas.	CT fe	I	T
	PE		6d Verificar em que medida os alunos são capazes de aplicar corretamente o que lhes foi transmitido.	CT fe	I	T
213080	B	Gerar questões que sirvam para mostrar que as atividades de aprendizagem servem para encontrar respostas.	6e Gerar questões que interessem os alunos e sirvam para orientar as suas atividades de aprendizagem.	CT fe	I	Q
213075	A	Explorar interrelações ciência, tecnologia e sociedade, preparando os alunos para aspetos de cidadania.	6f Explorar interrelações ciência, tecnologia e sociedade, preparando os alunos para aspetos de cidadania.	CT fe	I	Q

## Item 7

O professor pode utilizar diferentes estratégias de ensino para explorar casos reais nas suas aulas. As estratégias que mais se identificam com as minhas práticas são as seguintes:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
	PE		7a O mesmo caso é analisado várias vezes durante o estudo de um tema, reavaliando as dúvidas iniciais e aprofundando conclusões.	CT od	E	Q
223085	C	Os alunos interpretam a situação, devendo indicar dúvidas e ideias sobre como as resolver.	7b Os alunos exploram o caso com a ajuda de um guião que os leva a fazer perguntas, pesquisar respostas e aprender conceitos.	CT od	E	Q
221083	V2	Apresento a situação explicando a relação dos factos com os conteúdos que vão ser estudados	7c O professor descreve os casos reais e descreve como se podem relacionar com os novos conteúdos que vão ser estudados.	CT od	E	T
	PE		7d O professor apresenta o caso fazendo perguntas aos alunos para avaliar se são capazes de enumerar conhecimentos já ensinados.	CT od	E	T
223088	D	Os grupos de alunos exploram e comparam notícias dos media para definirmos uma problemática.	7e Os grupos de alunos analisam casos reais; depois apresentam-nos à turma e em plenário identifica-se uma problemática comum.	CT od	E	Q
	PE		7f O professor apresenta um caso (vídeo, fotografias...) para cativar a atenção dos alunos para a exposição de conteúdos que se vai seguir.	CT od	E	T

### Item 8

Os trabalhos laboratoriais, de papel e lápis, de campo... podem ser realizados com diferentes propósitos. Quando dinamizo este tipo de trabalhos pretendo essencialmente atingir os seguintes propósitos:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
313097	V2	Permite que os alunos estudem ciências sem o peso dos conceitos teóricos.	8a Motivar os alunos, na medida em que se quebram as rotinas das aulas teóricas expositivas.	TP fe	I	T
313094	C	Motiva os alunos, pois dá-lhes maior responsabilidade pela própria aprendizagem.	8b Motivar os alunos, pois assim têm maior responsabilidade pela própria aprendizagem.	TP fe	I	Q
313090	D	Permite aprender conceitos, metodologias e desenvolver atitudes e valores.	8c Promover a aprendizagem integrada de conceitos, metodologias, atitudes e valores.	TP fe	I	Q
311091	B	Permite ilustrar e confirmar os conhecimentos que foram ensinados teoricamente.	8d Ilustrar e confirmar alguns conceitos que foram ensinados teoricamente em outras aulas.	TP fe	I	T
313095	D	Permite atender às características dos alunos e desenvolver competências variadas.	8e Desenvolver competências variadas atendendo às características individuais dos alunos.	TP fe	I	Q
312092	PE	Proporciona oportunidades para que os alunos trabalhem como se fossem cientistas.	8f Criar oportunidades para os alunos descobrirem conceitos por si próprios tal como os cientistas.	TP fe	I	T
312098	PE	Permite que os alunos possam descobrir os novos conceitos por si próprios.				

## Item 9

A realização de trabalhos práticos é uma dimensão bastante exigente do ensino das ciências. As estratégias que melhor traduzem a prioridade das minhas práticas são as seguintes:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
311120	B	Verificar se os alunos seguem rigorosamente o protocolo, evitando que percam tempo ou errem.	9a Observo o trabalho dos grupos para verificar se realizam os passos corretos e registam o que é necessário.	TP od	E	T
311114	D	Dar instruções, exemplificar e verificar se os alunos não perdem tempo com passos incorretos.				
321102	B	Dou um modelo fixo, pois com treino conseguem produzir documentos bem organizados.	9b Determino um modelo único de relatório para que os alunos treinem como fazer documentos bem organizados.	TP od	E	T
323105	D	Verifico se os alunos fazem previsões fundamentadas antes de iniciarem a realização do trabalho.	9c Solicito que os alunos façam previsões fundamentadas antes de iniciarem a realização de uma atividade prática.	TP od	E	Q
313116	B	Acompanhar os grupos, vendo o que cada um faz, deixando perguntas que façam os alunos pensar.	9d Observo o trabalho dos grupos, verifico o que cada aluno faz e deixo perguntas que os façam ficar a pensar.	TP od	E	Q
313118	B	Analisar o que os alunos fazem, dando feedback específico e diferenciado que os ajude a avançar.				
313119	A	Criar momentos para partilha de resultados, discutindo as diferenças e as conclusões.	9e Crio momentos em que os grupos têm de partilhar os resultados, discutindo as diferenças e as conclusões.	TP od	E	Q
321106	C	Dou protocolos detalhados para os alunos não se perderem e chegarem ao pretendido.	9f Dou protocolos detalhados que levam os alunos a chegar aos resultados que pretendo sem se perderem.	TP od	E	T

**Item 10**

As aulas de ciências permitem ensinar conceitos e também aspetos relacionados com a natureza da ciência. Através das minhas aulas espero que os meus alunos compreendam essencialmente o seguinte:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
421136	V2	Explico como a ciência evolui, enumerando factos que mostram o processo de adição de factos e teorias.	10a O progresso científico resulta da acumulação de saberes produzidos pelo trabalho individual dos cientistas.	NC ic	I	T
413126	A	A metodologia científica é rigorosa, mas diversificada, não havendo um método científico universal.	10b A metodologia científica é rigorosa, mas diversificada, não havendo um método científico universal.	NC ic	I	T
413122	A	A ciência depende da sociedade pelo que muitas vezes estuda o que as entidades financiadoras valorizam.	10c Os investigadores estudam essencialmente o que a sociedade e as entidades financiadoras valorizam.	NC ic	I	Q
411124	A	As ciências têm um método científico que permite descobrir, com segurança, as leis da natureza	10d As ciências têm um método científico específico que permite descobrir, com segurança, as leis da natureza.	NC ic	I	T
411123	V2	A atividade científica está acima de influências políticas, sociais ou económicas, pois visa o bem comum.	10e A atividade científica está acima de influências políticas, sociais ou económicas, pois visa o progresso.	NC ic	I	Q
413121	C	As verdades científicas são provisórias, pois resultam de consensos gerados nas comunidades de cientistas.	10f As verdades científicas são provisórias, pois resultam de consensos gerados nas comunidades de cientistas.	NC ic	I	Q

## Item 11

As aulas proporcionam várias oportunidades para os alunos refletirem sobre a natureza da ciência.

Nesse sentido, as estratégias que mais se identificam com as minhas práticas são as seguintes:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
421139	B	Apresento a temática no início do ano, fazendo revisão sempre que for oportuno ao longo do ano.	11a Apresento esta temática logo no início do ano, fazendo uma revisão sempre que for oportuno ao longo do ano.	NC od	E	T
421134	B	Apresento os conteúdos rigorosamente, pois nesse discurso fica implícito o que é a ciência e como evolui.	11e Apresento os conteúdos científicos rigorosamente, pois nesse discurso fica implícito o que é a ciência e como evolui.	NC od	E	T
423135	A	Organizo pesquisas sobre controvérsias científicas e debates para que defendam diferentes pontos de vista.	11d Organizo trabalhos de pesquisa sobre controvérsias científicas e, depois, simulação de debates sobre os diferentes pontos de vista.	NC od	E	Q
421142	D	Dou extratos de biografias de cientistas e os alunos interpretam e registam um resumo por escrito.	11c Dou extratos de biografias de cientistas: os alunos leem e resumem, retendo sobretudo as datas e os factos importantes.	NC od	E	T
423140	C	Apresento uma controvérsia científica para os alunos refletirem sobre o controlo da ciência e seus limites.	11b Coloco os alunos a analisar um exemplo de controvérsia científica e a discutir sobre o controlo da ciência e quais os seus limites.	NC od	E	Q
423133	V2	Coloco os alunos a analisar relatos de fraudes científicas, debatendo possíveis motivações e consequências.	11f Coloco os alunos a analisar relatos de fraudes científicas, debatendo possíveis consequências para a ciência e sociedade.	NC od	E	Q

### Item 12

Os currículos dos alunos incluem disciplinas de várias áreas do conhecimento.

Face ao estatuto das disciplinas que leciono, identifico-me com as seguintes posições:

QPEPCp1			QPEPCp2			
AR	Val.	Enunciado da AR	Enunciado da AR	DD	DP	DE
513145	A	Seria ideal abordarmos temas que permitissem a utilização integrada de diferentes conceitos pelos alunos.	12a Planifico o estudo de casos reais com colegas de outras disciplinas para proporcionar aos alunos o estudo integrado de conceitos de diferentes disciplinas.	AD fe	E	Q
523151	C	Planifico com colegas de outras disciplinas como explorar casos reais de modo a integrar conceitos.				
523148	B	Deveria envolver as disciplinas sociais na reflexão de interrelações ciência, tecnologia e sociedade.	12b Valorizo o trabalho com colegas de disciplinas de ciências sociais para explorar melhor as interrelações ciência, tecnologia e sociedade.	AD fe	I	Q
	PE		12c Tento evitar os conceitos de outras disciplinas quando exponho a matéria, para não criar conflitos concetuais ou de linguagem aos alunos.	AD fe	I	T
511146	B	Deveria dar prioridade ao programa da minha disciplina e à preparação dos alunos para os exames.	12d Considero que a prioridade de planificação letiva deve centrar-se no programa da minha disciplina e na preparação para o respetivo exame.	AD od	I	T
523152	D	Planifico atividades em que os alunos têm de mobilizar conceitos que estudaram noutras disciplinas.	12e Preparo, com colegas de outras áreas, atividades em que os alunos têm de usar conceitos de outras disciplinas ou pedir apoio a diferentes professores.	AD od	E	Q
	PE		12f Planifico, com colegas de outras disciplinas, quem deve lecionar os conceitos que são comuns para evitarmos duplicações e perdas de tempo.	AD od	E	T



## A6.G QUESTIONÁRIO QPEPCP2

### *Perfil de Ensino do Professor de Ciências: um instrumento de reflexão profissional*

Caro(a) colega:

No âmbito do meu projeto de doutoramento, em curso na Universidade de Aveiro, sob orientação da Professora Doutora Isabel P. Martins, pretendo desenvolver um questionário que permita caraterizar perfis de ensino de professores que lecionam ciências (7<sup>o</sup> - 12<sup>o</sup> ano de escolaridade).

O questionário destina-se a ser utilizado em contextos de supervisão, apoiando processos reflexivos e formativos, nomeadamente, ao nível da formação contínua e pós-graduada de professores.

A colaboração que lhe venho solicitar destina-se a testar a adequação dos itens da versão provisória do questionário em termos de formulação e pertinência.

Será muito importante que responda de forma ponderada e autêntica a todos os itens do questionário. Acrescente também os comentários – esclarecimentos, dúvidas ou sugestões – que entender pertinentes.

A sua resposta será anónima e absolutamente confidencial.

O preenchimento completo do questionário pode ser feito por etapas, gravando as suas respostas e selecionando a opção “continuar mais tarde” (surge no final do documento). Para retomar as suas respostas deve criar um dos seguintes registos:

- login e password – permitem aceder ao questionário com as respostas gravadas, através da página eletrónica;
- registo de email – receberá um link para acesso direto ao questionário com as suas respostas gravadas.

Agradeço-lhe a atenção que dispensou a este texto, bem como a colaboração que possa dar-me preenchendo o questionário que se segue.

Estarei disponível para os contactos que considere necessários.

Atenciosamente,

Alcina Mendes

([alcinamendes@ua.pt](mailto:alcinamendes@ua.pt))

### **Notas:**

O modelo eletrónico de QUPEPp2 apresenta cada uma das partes em diferentes páginas. Foram estabelecidos campos de preenchimento obrigatório, sem os quais o respondente não tem acesso à página seguinte. Para efeitos de apresentação desta restrição considerar o seguinte:

- \* o respondente terá de preencher pelo menos um dos campos deste item;
- \*\* o respondente terá de preencher todos os campos deste item;

**PARTE I – Informação pessoal e profissional**

**\* 1 Idade: (Escolha uma das seguintes respostas)**

- menos de 30 anos     30 a 39 anos     40 a 49 anos     50 a 59 anos     60 ou mais anos
- 

**\* 2 Género: (Escolha uma das seguintes respostas)**

- Feminino     Masculino
- 

**3. Grau académico**

**\* 3.1 Que lhe conferiu habilitações para a docência (formação inicial):**

- Bacharelato     Licenciatura     Mestrado (pós-Bolonha)
- 

**\* 3.2 Formação especializada (pós-graduação, mestrado, doutoramento): (Escolha uma das respostas)**

- Sim     Não

**\* Escolha uma das seguintes respostas (só aparece quando for selecionado “sim”)**

- Pós-Graduação     Mestrado     Doutoramento
- 

**\* 4. Grupo de recrutamento docente:**

- 510     520
- 

**\* 5. Tempo de serviço docente (em 1 Setembro 2012):**

- menos de 5 anos     5 a 14 anos     15 a 24 anos     25 ou mais anos
- 

**6. Anos de experiência profissional no ensino secundário:**

- menos de 5 anos     5 a 14 anos     15 a 24 anos     25 ou mais anos
- 

**\* 7. Localização geográfica da escola /agrupamento de escolas em que exerce a sua atividade docente:**

- |  |                                  |                             |                                    |                                      |
|--|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> Aveiro           | <input type="radio"/> Beja       | <input type="radio"/> Braga | <input type="radio"/> Bragança     | <input type="radio"/> Castelo Branco |
| <input type="radio"/> Coimbra          | <input type="radio"/> Évora      | <input type="radio"/> Faro  | <input type="radio"/> Guarda       | <input type="radio"/> Leiria         |
| <input type="radio"/> Lisboa           | <input type="radio"/> Portalegre | <input type="radio"/> Porto | <input type="radio"/> Santarém     | <input type="radio"/> Setúbal        |
| <input type="radio"/> Viana do Castelo | <input type="radio"/> Vila Real  | <input type="radio"/> Viseu | <input type="radio"/> R.A. Madeira | <input type="radio"/> R.A. Açores    |
-

**PARTE II – Fatores de desempenho e de satisfação profissional**

**\* 1. Quais os aspetos que considera serem determinantes para promover a qualidade das suas práticas de professor de ciências? (Assinale todas as opções que traduzem o seu ponto de vista)**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="radio"/> Formação inicial                                  | <input type="radio"/> Participação em projetos (ex. Ciência Viva,) |
| <input type="radio"/> Formação contínua                                 | <input type="radio"/> Parcerias com especialistas                  |
| <input type="radio"/> Formação especializada (pós-graduada)             | <input type="radio"/> Auto-formação / Estudo autónomo              |
| <input type="radio"/> Literatura científica (didática e especialidade)  | <input type="radio"/> Reflexão sobre as próprias práticas          |
| <input type="radio"/> Encontros científicos (seminários, congressos...) | <input type="radio"/> Nenhum dos aspetos anteriores                |
| <input type="radio"/> Trabalho colativo com colegas                     | <input type="radio"/> Outros aspetos [campo para escrita]          |

**\* 2. Quais os aspetos que considera serem determinantes para limitar a qualidade das suas práticas de professor de ciências? (Assinale todas as opções que traduzem o seu ponto de vista)**

- Caraterísticas dos alunos
- Caraterísticas das famílias dos alunos
- Caraterísticas dos outros professores
- Caraterísticas dos órgãos de gestão da escola
- Caraterísticas do projeto educativo da escola
- Condições de trabalho (horários, instalações...)
- Natureza de currículos e programas
- Natureza dos exames nacionais
- Carreira profissional (acesso, progressão...)
- Crítica pública sobre a escola (rankings, media...)
- Distância à residência
- Formação insuficiente
- Caraterísticas pessoais (temperamento, idade, limitações de saúde ...)
- Nenhum dos aspetos anteriores
- Outros aspetos [campo para escrita]

**\* 3. Tendo em conta as suas convicções (pessoais e profissionais) e as práticas de ensino que efetivamente desenvolve, como avalia o seu grau de satisfação profissional? Expresse o seu grau de satisfação na seguinte escala de 10 pontos:**

- |                              |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                          |                              |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|
| <b>Satisfação<br/>mínima</b> |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                          | <b>Satisfação<br/>máxima</b> |
| <input type="radio"/> 1      | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 8 | <input type="radio"/> 9 | <input type="radio"/> 10 |                              |

**4. Apresente os comentários que considerar pertinentes para melhor completar ou clarificar as suas respostas. [campo para escrita]**

**PARTE III – Práticas de ensino de ciências**

Considerando as suas convicções e as suas práticas de ensino mais usuais, aprecie as 12 situações profissionais que seguidamente se apresentam. Para cada caso encontra afirmações que traduzem posicionamentos de professores.

Leia todas as 6 alternativas, verificando com quais se identifica. Expresse o seu grau de concordância através da seguinte escala de intensidade:

<b>Concordância mínima</b>	<b>Concordância reduzida</b>	<b>Concordância moderada</b>	<b>Concordância máxima</b>
 <b>1</b>	 <b>2</b>	 <b>3</b>	 <b>4</b>

Caso algum enunciado lhe suscite dúvidas de modo a não ser possível expressar a sua opinião, assinale a opção (NR) e, por favor, apresente um comentário que explique em que consiste a sua dificuldade.

**\*\* 1. O conhecimento das características dos alunos determina a forma como o professor organiza as suas aulas. As estratégias que melhor caracterizam as minhas práticas habituais são as seguintes**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>NR</b>
a. Transmito o essencial nas turmas fracas e desmotivadas, mas vou além do programa nas turmas mais interessadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Numa mesma aula atribuo tarefas com diferente grau de dificuldade a diferentes alunos, ou grupos de alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Formo grupos heterogéneos para que os alunos compreendam que existem diferentes modos de pensar e trabalhar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Organizo atividades em grupo apenas naquelas turmas em que os alunos já sabem trabalhar dessa forma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Dou aulas expositivas nas turmas mais irrequietas e aulas mais interativas nas turmas que sabem comportar-se.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Diversifico as dinâmicas de trabalho que implemento na aula para perceber como cada aluno reage em cada situação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentário:**

**\*\* 2. O professor e os alunos têm funções e estatutos diferentes na sala de aula.**

<b>Penso que a gestão das minhas aulas assenta nos seguintes aspetos prioritários:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>NR</b>
a. O professor deve expor os conteúdos e fazer perguntas para avaliar se os alunos estão atentos e a adquirir os conhecimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Os alunos devem ser capazes de relacionar os conteúdos das aulas com as suas vivências pessoais, familiares ou sociais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. O professor deve deixar bem claro que na aula só há espaço para responder a perguntas relacionadas com os conteúdos em estudo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. O professor deve explorar perguntas inesperadas, mas pertinentes, criando expectativas e agendando uma posterior abordagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Os alunos devem usar os saberes construídos durante as aulas para fundamentarem as suas opiniões pessoais e atitudes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Os alunos devem ser capazes de reproduzir corretamente os conteúdos programáticos que foram apresentados pelo professor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentário:**

**\*\* 3. O professor ensina de várias formas, face às características dos seus alunos e às recomendações oficiais. As dinâmicas de ensino que melhor caracterizam as minhas práticas habituais são as seguintes:**

<b>As dinâmicas de ensino que melhor caracterizam as minhas práticas habituais são as seguintes:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>NR</b>
a. Exponho os conteúdos de forma interativa e intencionalmente orientada para gerar interrogações nos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Transmito os conteúdos programáticos oralmente seguindo o texto do manual para que todos possam acompanhar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Faço perguntas e deixo vários alunos responder livremente. Depois indico qual a resposta correta que devem registar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Comento as respostas de cada aluno para os ajudar a tomar consciências das suas próprias dificuldades e necessidades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Apresento resumos sobre o que é essencial, em linguagem simples, para os alunos adquirirem os conteúdos de forma eficaz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Assumo um papel de mediador e provocador: "Agora queria ouvir aquele grupo ... E a sua opinião qual é? Porquê?"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentário:**

** 4. O professor conhece os seus alunos e as estratégias que melhor resultam em cada turma. Penso que as dinâmicas de aprendizagem mais eficazes colocam os alunos nas seguintes situações:	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>NR</b>
a. Trabalhar em grupo para atingir um objetivo, dividindo tarefas e negociando ideias com os colegas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Tomar decisões e avaliar se a forma como realizaram as atividades lhes permitiu atingir a meta desejada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Dialogar com o professor e colegas, tendo de analisar diferentes ideias e fundamentar os seus pontos de vista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Resolver exercícios para treinar como devem usar corretamente os conhecimentos que adquiriram.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Trabalhar de forma individual, podendo interagir com o professor para receber ajuda e conhecimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Escutar a exposição do professor e fazer registos organizados de modo a facilitar a retenção dos conteúdos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

**Comentário:**

---

** 5. O professor adapta a avaliação das aprendizagens à forma como ensina, mas também às normas oficiais. As dinâmicas de avaliação que melhor caracterizam a minha forma de agir e pensar são as seguintes:	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>NR</b>
a. Recolho muitos dados de diferentes desempenhos para avaliar o que os alunos aprendem e a forma como o fazem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Considero que devo fazer avaliação diagnóstica regular e associada às diferentes estratégias de ensino que utilizo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Valorizo essencialmente os resultados dos testes que administro no fim da leção dos temas e no fim dos períodos letivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Crio atividades para os alunos refletirem sobre os resultados da avaliação e aprenderem a consciencializar a forma como progridem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Penso que os testes servem para preparar os alunos para os exames, pelo devem ser semelhantes a esse tipo de provas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Classifico os alunos apenas com base nos resultados dos trabalhos individuais que realizarem nas aulas (testes, relatórios, ...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

**Comentário:**

---

**\*\* 6. Notícias dos media, acontecimentos históricos, ou tradições locais podem servir para contextualizar o ensino. Quando exploro estes recursos nas aulas pretendo essencialmente atingir os seguintes propósitos:**

	1	2	3	4	NR
a. Demonstrar que os conceitos estudados nas aulas são úteis porque se relacionam com aspetos da vida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Suscitar dúvidas acerca de situações que os alunos julgavam conhecer, levando-os a desejar aprender.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Diagnosticar ideias incorretas dos alunos para lhes poder transmitir as que são corretas durante as aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Verificar em que medida os alunos são capazes de aplicar corretamente o que lhes foi transmitido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Gerar questões que interessem os alunos e sirvam para orientar as suas atividades de aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Explorar interrelações ciência, tecnologia e sociedade, preparando os alunos para aspetos de cidadania.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentário:**

**\*\* 7. O professor pode utilizar diferentes estratégias de ensino para explorar casos reais nas suas aulas. As estratégias que mais se identificam com as minhas práticas são as seguintes:**

	1	2	3	4	NR
a. O mesmo caso é analisado várias vezes durante o estudo de um tema, reavaliando as dúvidas iniciais e aprofundando conclusões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Os alunos exploram o caso com a ajuda de um guião que os leva a fazer perguntas, pesquisar respostas e aprender conceitos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. O professor descreve os casos reais e indica como se podem relacionar com os novos conteúdos que vão ser estudados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. O professor apresenta o caso fazendo perguntas aos alunos para avaliar se são capazes de enumerar conhecimentos já ensinados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Os grupos de alunos analisam casos reais; depois apresentam-nos à turma e em plenário identifica-se uma problemática comum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. O professor apresenta um caso (vídeo, fotografias...), de modo a cativar a atenção dos alunos para a exposição de conteúdos que vai fazer em seguida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentário:**

<b>** 8. Os trabalhos laboratoriais, de papel e lápis, de campo... podem ser realizados com diferentes intenções. Quando dinamizo este tipo de trabalhos pretendo essencialmente atingir os seguintes propósitos:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>NR</b>
a. Motivar os alunos, na medida em que se quebram as rotinas das aulas teóricas expositivas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Motivar os alunos, pois assim têm maior responsabilidade pela própria aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Promover a aprendizagem integrada de conceitos, metodologias, atitudes e valores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Ilustrar e confirmar alguns conceitos que foram ensinados teoricamente em outras aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Desenvolver competências variadas atendendo às características individuais dos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Criar oportunidades para os alunos descobrirem conceitos por si próprios tal como os cientistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

**Comentário:**

---

<b>** 9. A realização de trabalhos práticos é uma dimensão bastante exigente do ensino das ciências. As estratégias que melhor traduzem a prioridade das minhas práticas são as seguintes:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>NR</b>
a. Observo o trabalho dos grupos para verificar se realizam os passos corretos e registam o que é necessário.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Determino um modelo único de relatório para que os alunos treinem como fazer documentos bem organizados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Solicito que os alunos façam previsões fundamentadas antes de iniciarem a realização de uma atividade prática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Observo o trabalho dos grupos, verifico o que cada aluno faz e deixo perguntas que os façam ficar a pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Crio momentos em que os grupos têm de partilhar os resultados, discutindo as diferenças e as conclusões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Dou protocolos detalhados que levam os alunos a chegar aos resultados que pretendo sem se perderem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

**Comentário:**

---



**\*\* 10. As aulas de ciências permitem ensinar conceitos e também aspetos relacionados com a natureza da ciência. Através das minhas aulas espero que os meus alunos compreendam essencialmente o seguinte:**

	1	2	3	4	NR
a. O progresso científico resulta da acumulação de saberes produzidos pelo trabalho individual dos cientistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. A metodologia científica é rigorosa, mas diversificada, não havendo um método científico universal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Os investigadores estudam essencialmente o que a sociedade e as entidades financiadoras valorizam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. As ciências têm um método científico específico que permite descobrir, com segurança, as leis da natureza.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. A atividade científica está acima de influências políticas, sociais ou económicas, pois visa o progresso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. As verdades científicas são provisórias, pois resultam de consensos gerados nas comunidades de cientistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentário:**

**\*\* 11. As aulas proporcionam várias oportunidades para os alunos refletirem sobre a natureza da ciência. Nesse sentido, as estratégias que mais se identificam com as minhas práticas são as seguintes:**

	1	2	3	4	NR
a. Apresento esta temática logo no início do ano, fazendo uma revisão sempre que for oportuno ao longo do ano.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Apresento os conteúdos científicos rigorosamente, pois nesse discurso fica implícito o que é a ciência e como evolui.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Organizo trabalhos de pesquisa sobre controvérsias científicas e, depois, simulação de debates sobre os diferentes pontos de vista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Dou extratos de biografias de cientistas: os alunos leem e resumem, retendo sobretudo as datas e os factos importantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Coloco os alunos a analisar um exemplo de controvérsia científica e a discutir sobre o controlo da ciência e quais os seus limites.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Coloco os alunos a analisar relatos de fraudes científicas, debatendo possíveis consequências para a ciência e sociedade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentário:**

**\*\* 12. Os currículos dos alunos incluem disciplinas de várias áreas do conhecimento. Face ao estatuto das disciplinas que leciono identifique-me com as seguintes posições:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>NR</b>
a. Planifico o estudo de casos reais com colegas de outras disciplinas para proporcionar aos alunos o estudo integrado de conceitos de diferentes disciplinas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Valorizo o trabalho com colegas de disciplinas de ciências sociais para explorar melhor algumas interrelações ciência, tecnologia e a sociedade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Tento evitar os conceitos de outras disciplinas quando exponho a matéria, para não criar conflitos concetuais ou de linguagem aos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Considero que a prioridade de planificação letiva deve centrar-se no programa da minha disciplina e na preparação para o respetivo exame.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Preparo, com colegas de outras áreas, atividades em que os alunos têm de usar conceitos de outras disciplinas ou pedir apoio a diferentes professores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Planifico, com colegas de outras disciplinas, quem deve lecionar os conceitos que são comuns para evitarmos duplicações e perdas de tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

**Comentário:**

---

No âmbito da colaboração que acabou de disponibilizar, respondendo ao questionário, apresente as considerações e sugestões que entender pertinentes.

**Comentário:**

---

## A6.H ESTRUTURA DE QPEPCp2

Quadro A6.H.1 – Classificação das AR de QPEPCp1 por dimensões didática, psicológica e epistemológica

Tópicos de conteúdo de didática	Intencionalidade		Estratégia		Total AR
	Transmissão	Questionamento	Transmissão	Questionamento	
Papel do professor e dos alunos			1a, 1d, 1e	1b, 1c, 1f	6
Características dos alunos	2a, 2c, 2f	2b, 2d, 2e			6
(CA) Dinâmicas de ensino			3b, 3c, 3e	3a, 3d, 3f	6
Dinâmicas de aprendizagem	4d, 4e, 4f	4a, 4b, 4c			6
Dinâmicas de avaliação	5c, 5e	5b	5f	5a, 5d	6
Finalidades educativas	6a, 6c, 6d	6b, 6e, 6f			6
(CT) Formas de operacionalização didática			7a, 7b, 7e	7c, 7d, 7f	6
Finalidades educativas	8a, 8d, 8f	8b, 8c, 8e			6
(TP) Formas de operacionalização didática			9a, 9b, 9f	9c, 9d, 9e	6
Imagens de ciência	10a, 10d, 10e	10b, 10c, 10f			6
(NC) Formas de operacionalização didática			11a, 11b, 11d	11c, 11e, 11f	6
(AD) Formas de operacionalização didática	12c, 12d	12b	12f	12a, 12e	6
<b>Total de AR</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>72</b>

## A6.I ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS – PARTE I E PARTE II DE QPEPCp2

Resultados após tratamento dos dados de QPEPp2 em IBM SPSS Statistics versão 21

### A6.I.1 Estatística descritiva de dados de situação – Parte I

Statistics

		Idade	Genero	F_ini	F_pg	F_pgg	Grupo	T_Doc	T_3EBS	Distrito
N	Valid	184	184	184	184	113	184	184	184	184
	Missing	0	0	0	0	71	0	0	0	0
Variance		,665	,148	,049	,238	,303	,251	,854	,560	36,877
Minimum		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum		5	2	3	2	3	2	4	4	20

Idade

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid menos de 30 anos	6	3,3	3,3	3,3
Valid 30-39 anos	46	25,0	25,0	28,3
Valid 40-49 anos	83	45,1	45,1	73,4
Valid 50-59 anos	48	26,1	26,1	99,5
Valid 60 ou mais anos	1	,5	,5	100,0
Total	184	100,0	100,0	

Genero

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Feminino	151	82,1	82,1	82,1
Valid Masculino	33	17,9	17,9	100,0
Total	184	100,0	100,0	

F\_ini

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid bacharelato	3	1,6	1,6	1,6
Valid licenciatura pré-bolonha	175	95,1	95,1	96,7
Valid mestrado pós-bolonha	6	3,3	3,3	100,0
Total	184	100,0	100,0	

**F\_pg**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sim	113	61,4	61,4	61,4
não	71	38,6	38,6	100,0
Total	184	100,0	100,0	

**F\_pgg**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid pós-graduação	23	12,5	20,4	20,4
mestrado	78	42,4	69,0	89,4
doutoramento	12	6,5	10,6	100,0
Total	113	61,4	100,0	
Missing System	71	38,6		
Total	184	100,0		

**Grupo**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 510	92	50,0	50,0	50,0
520	92	50,0	50,0	100,0
Total	184	100,0	100,0	

**T\_Doc**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid menos de 5 anos	17	9,2	9,2	9,2
5-14 anos	33	17,9	17,9	27,2
15-24 anos	78	42,4	42,4	69,6
25 ou mais anos	56	30,4	30,4	100,0
Total	184	100,0	100,0	

**T\_3EBS**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid menos de 5 anos	16	8,7	8,7	8,7
5-14 anos	119	64,7	64,7	73,4
15-24 anos	32	17,4	17,4	90,8
25 ou mais anos	17	9,2	9,2	100,0
Total	184	100,0	100,0	

Distrito					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
	Aveiro	52	28,3	28,3	28,3
	Beja	6	3,3	3,3	31,5
	Braga	6	3,3	3,3	34,8
	Bragança	2	1,1	1,1	35,9
	Castelo Branco	3	1,6	1,6	37,5
	Coimbra	23	12,5	12,5	50,0
	Évora	1	,5	,5	50,5
	Faro	10	5,4	5,4	56,0
	Guarda	2	1,1	1,1	57,1
	Leiria	2	1,1	1,1	58,2
Valid	Lisboa	19	10,3	10,3	68,5
	Portalegre	4	2,2	2,2	70,7
	Porto	20	10,9	10,9	81,5
	RA Açores	7	3,8	3,8	85,3
	RA Madeira	6	3,3	3,3	88,6
	Santarém	2	1,1	1,1	89,7
	Setúbal	5	2,7	2,7	92,4
	Viana do Castelo	2	1,1	1,1	93,5
	Vila Real	3	1,6	1,6	95,1
	Viseu	9	4,9	4,9	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

Zona Geográfica					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
	Zona norte	46	25,0	25,0	25,0
	Zona centro	78	42,4	42,4	67,4
Valid	Zona sul	47	25,5	25,5	92,9
	Regiões autónomas	13	7,1	7,1	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

**A6.1.2 Estatística descritiva de dados de satisfação profissional – Parte II****Statistics**

		Formação inicial	Formação contínua	Formação especializada	Literatura da especialidade	Encontros científicos	Trabalho colaborativo com pares	Participação em projetos	Parcerias com especialistas	Estudo autônomo	Reflexão sobre as práticas	Nenhum dos anteriores	Outro
N	Valid	144	140	83	133	113	147	97	46	136	143	0	184
	Missing	40	44	101	51	71	37	87	138	48	41	184	0

**Formação inicial**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sim	144	78,3	100,0	100,0
Missing	System	40	21,7		
Total		184	100,0		

**Formação contínua**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sim	140	76,1	100,0	100,0
Missing	System	44	23,9		
Total		184	100,0		

**Trabalho colaborativo com pares**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sim	147	79,9	100,0	100,0
Missing	System	37	20,1		
Total		184	100,0		

**Participação em projetos**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sim	97	52,7	100,0	100,0
Missing	System	87	47,3		
Total		184	100,0		

**Parcerias com especialistas**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sim	46	25,0	100,0	100,0
Missing	System	138	75,0		
Total		184	100,0		

**Estudo autônomo**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sim	136	73,9	100,0	100,0
Missing System	48	26,1		
Total	184	100,0		

**Reflexão sobre as práticas**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sim	143	77,7	100,0	100,0
Missing System	41	22,3		
Total	184	100,0		

**PQ\_otr**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	182	98,9	98,9	98,9
Bom domínio da expressão oral e escrita	1	,5	,5	99,5
Projeto Educativo da Escola que permita o trabalho colaborativo com os colegas dos diferentes grupos/departamentos e a participação em formação contínua, em projetos com as respetivas turmas.	1	,5	,5	100,0
Valid Total	184	100,0	100,0	

**Grau satisfação (escala numérica)**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	5	2,7	2,7	2,7
2	3	1,6	1,6	4,3
3	9	4,9	4,9	9,2
4	11	6,0	6,0	15,2
5	18	9,8	9,8	25,0
Valid 6	29	15,8	15,8	40,8
7	45	24,5	24,5	65,2
8	52	28,3	28,3	93,5
9	11	6,0	6,0	99,5
10	1	,5	,5	100,0
Total	184	100,0	100,0	



**A6.I.3 Comparação estatística de características dos professores (grupos 510 e 520)**

**Quadro A6.I.3.1 – Grupo \* Idade Crosstabulation**

			Idade			Total	Chi-Square Tests		
			Até 30 anos	40-49 anos	Mais de 50 anos		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Grupo	510	Count	32	42	18	92	6,230a	2	0,44
		Expected Count	26,0	41,5	24,5	92,0			
% within Grupo		34,8%	45,7%	19,6%	100,0%				
520	Count	20	41	31	92				
	Expected Count	26,0	41,5	24,5	92,0				
	% within Grupo	21,7%	44,6%	33,7%	100,0%				
Total		Count	52	83	49	184			
		Expected Count	52,0	83,0	49,0	184,0			
		% within Grupo	28,3%	45,1%	26,6%	100,0%			

a- 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 24,50.

**Quadro A6.I.3.2 – Grupo \* Género Crosstabulation**

			Género		Total	Chi-Square Tests		
			Feminino	Masculino		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Grupo	510	Count	76	16	92	0,37a	1	0,848
		Expected Count	75,5	16,5	92,0			
% within Grupo		82,6%	17,4%	100,0%				
520	Count	75	17	92				
	Expected Count	75,5	16,5	92,0				
	% within Grupo	81,5%	18,5%	100,0%				
Total		Count	151	33	184			
		Expected Count	151,0	33,0	184,0			
		% within Grupo	82,1%	17,9%	100,0%			

0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16,50

**Quadro A6.1.3.3 – Grupo \* Zona geográfica Crosstabulation**

			Zona geográfica				Total	Chi-Square Tests		
			Zona norte	Zona centro	Zona sul	Regiões autónomas		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Grupo	510	Count	26	46	19	1	14,327a	3	0,002	
		Expected Count	23,0	39,0	23,5	6,5				
		% within Grupo	28,3%	50,0%	20,7%	1,1%				
	520	Count	20	32	28	12				
		Expected Count	23,0	39,0	23,5	6,5				
		% within Grupo	21,7%	34,8%	30,4%	13,0%				
Total	Count	46	78	47	13	184				
	Expected Count	46,0	78,0	47,0	13,0	184,0				
	% within Grupo	25,0%	42,4%	25,5%	7,1%	100,0%				

a- 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,50

**Quadro A6.1.3.4 – Grupo \* Formação pósgraduada Crosstabulation**

			Formação pósgraduada			Total	Chi-Square Tests			
			Pós-graduação	mestrado	doutoramento		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	
Grupo	510	Count	8	46	5	59	4,765a	2	0,92	
		Expected Count	12,0	40,7	6,3					
		% within Grupo	13,6%	78,0%	8,5%					
	520	Count	15	32	7					54
		Expected Count	11,0	37,3	5,7					
		% within Grupo	27,8%	59,3%	13,0%					
Total	Count	23	78	12	113					
	Expected Count	23,0	78,0	12,0						
	% within Grupo	20,4%	69,0%	10,6%						

a- 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,73

**Quadro A6.1.3.5 – Grupo \* Temp serv. 3EBS Crosstabulation**

			Tempo de serviço docente				Total	Chi-Square Tests		
			menos de 5 anos	5 - 14 anos	15 - 24 anos	25 ou mais anos		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Grupo	510	Count	11	66	8	7	92	12,200a	3	0,007
		Expected Count	8,0	59,5	16,0	8,5				
		% within Grupo	12,0%	71,7%	8,7%	7,6%				
	520	Count	5	53	24	10				
		Expected Count	8,0	59,5	16,0	8,5				
		% within Grupo	5,4%	57,6%	26,1%	10,9%				
Total	Count	16	119	32	17	184				
	Expected Count	16,0	119,0	32,0	17,0	184,0				
	% within Grupo	8,7%	64,7%	17,4%	9,2%	100,0%				

a- 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,00

**Quadro A6.1.3.2 – Grupo \* Grau de satisfação Crosstabulation**

			Grau de satisfação		Total	Chi-Square Tests		
			Baixo (5 ou inferior)	Alto (6 ou superior)		Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Grupo	510	Count	23	69	92	0,000a	1	1,000
		Expected Count	23,0	69,0				
		% within Grupo	25,0%	75,0%				
	520	Count	23	69	92			
		Expected Count	23,0	69,0	92,0			
		% within Grupo	25,0%	75,0%	100,0%			
Total	Count	46	138	184				
	Expected Count	46,0	138,0	184,0				
	% within Grupo	25,0%	75,0%	100,0%				

0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23,00

## **A6.J ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS COMENTÁRIOS DOS PROFESSORES – PARTE II DE QPEPCp2**

### ***A6.J.1 Critérios de codificação dos dados***

#### **Identificação das categorias de análise (Cat.)**

- Pfsp.....Formação especializada (pós-graduada)
- Pprj.....Participação em projetos (ex. Ciência Viva,)
- Paut .....Autoformação / Estudo autónomo
- Pot1 .....Larga experiência profissional
  
- Lalu.....Caraterísticas dos alunos
- Leed.....Caraterísticas das famílias dos alunos
- Lprf .....Caraterísticas dos outros professores
- Lctr .....Condições de trabalho (horários, instalações, trabalho burocrático...)
- Lcrp.....Natureza de currículos e programas
- Lexm .....Natureza dos exames nacionais
- Lpr .....Carreira profissional (acesso, progressão...)
- Lpub.....Crítica pública sobre a escola (rankings, media...)
- Lpes .....Caraterísticas pessoais (temperamento, idade, limitações de saúde ...)
- Lot1 .....Instabilidade laboral
- Lot2 .....Justificações do sendo comum (ex. excesso de eduques)
  
- Repf .....Expressão de realização pessoal
- Depf.....Expressão de desencanto pessoal

#### **Identificação dos Professores (Id)**

1, 2, 3 ... até 324 (identificação automática no portal pelo recolha das respostas)

#### **Grau de satisfação (GS)**

Escala de 1 (satisfação mínima) até 10 (satisfação máxima)

### A.6.J.2 Resultados da análise de conteúdo

#### Comentários que clarificam o grau de satisfação expresso na escala 1 a 10

Id	GS	Comentário	Cat.
4	8	Quando estou a dar aulas, sinto que gostaria de ter mais tempo para refletir sobre as minhas práticas. Há sempre muitas tarefas paralelas, das quais muitas de natureza 'burocrática'. Por outro lado, nem sempre consigo dinamizar as aulas como pretendo a 100% porque é difícil ter a colaboração de todos os alunos de uma turma ou há constrangimentos de outra natureza. De qualquer forma considero que me encontro num contexto privilegiado de acesso a novo conhecimento e a práticas inovadoras. Penso que faço um bom trabalho e, na maioria dos casos, em coerência com as minhas convicções.	Lctr
6	3	Existem muitos distratores na profissão docente, como, por exemplo, a avaliação dos professores, que, nas condições vigentes (com a carreira estagnada) causam cansaço e desmobilização por parte dos profissionais de ensino. Para além disso, as sucessivas mudanças, sem uma avaliação prévia, têm conduzido ao desnorte de todos os que trabalham nas escolas.	Lctr Lprr
7	8	Posso por em prática a minha experiência aliada à minha formação pós-graduada, como uma mais-valia para a prática letiva.	Pfst Pot1
9	5	O tempo disponível para fazer mais e melhor (preparação de atividades) face ao tempo disponível/ nº de níveis atribuídos é muito limitado.	Lctr
11	6	O que mais limita a minha satisfação atual é a falta de perspetivas de continuar a ser professora nos próximos anos.	Lot1
18	7	Penso que apesar de tudo poderia fazer sempre mais, embora ache que nunca os meus alunos são prejudicados pelo meu desempenho. Mas quando sei, que outros conseguem fazer ainda mais, fico com pena de também não conseguir.	Lpes
22	9	Lecionei 2 anos a adorei. Estou sem lecionar há 2 anos também e adoraria voltar a uma escola. Estou a trabalhar mas não me sinto preenchida profissionalmente como sentia numa escola. Por isso me custa tanto ouvir colegas queixarem-se. As condições são menores do que já foram mas é sempre uma prazer poder ensinar algo aos alunos!	Lot1
29	7	Demasiado "eduquês" a condicionar as tarefas diárias.	Lot2
30	9	As condições da escola limitam o meu trabalho.	Lctr
42	9	O nove em vez do dez justifica-se por algumas limitações, tais como: burocracia excessiva, salário baixo, resistência dos pares à inovação didática - enfoque da avaliação nos testes de avaliação, enfoque nas estratégias transmissivas, enfoque no trabalho individual.	Lctr Lprr Lprf
45	9	Gosto imenso de lecionar a disciplina de Ciências, onde cada aula se constitui como um desafio que procuro alcançar diariamente e sinto-me realizada profissionalmente.	Repf

## Apêndices do capítulo 6

52	5	Não me sinto uma grande satisfação a nível profissional porque não a escola atual parece estar apenas preocupada com os exames nacionais, preparar os alunos para exames, apresentar bons resultados nos exames nacionais, esquecendo-se de que o principal papel do professor é ser um promotor de aprendizagem.	Lexm
80	6	Se no início de carreira, o nível era 10, adorava o que fazia, os alunos estimulavam e a carreira era aliciante, atualmente estou em sentido descendente e o que me prende ao trabalho, que passei a encarar como um emprego, são os alunos, é por eles que ainda sou professor.	Depf
92	7	Sinto-me realizada profissionalmente como professora. Procuo desenvolver nos alunos o gosto por aprender Ciências e que o que aprendem lhes permita interpretar e compreender mais e melhor a Natureza. Ao longo dos anos tenho evoluído como profissional, contudo reconheço que nem sempre consigo os objetivos a que me proponho pela resistência dos alunos a aprender, pelo facilitismo que defendem, mas também pelas condições de trabalho que nos são dadas nas escolas. Esta insatisfação não me desanima ou paralisa, é alavanca para continuar a tentar fazer melhor.	Repf Lalu Lctr
93	8	A satisfação profissional tem vindo a diminuir devido ao conjunto de medidas que exigem muito trabalho burocrático pouco útil no tempo que deveria ser destinado a atualização e produção criativa para aplicação nas aulas.	Lctr
94	6	Professor contratado com 10 anos de experiência. Nenhuma estabilidade profissional e quase nenhum reconhecimento oficial do trabalho realizado.	Lot1
103	7	De ano para ano tem-se verificado um menor espírito colaborativo entre os colegas. Esta situação teve o seu início a quando da avaliação dos docentes. Cada professor passou a trabalhar mais para si. O espírito de grupo está a desaparecer. No ensino secundário dado que lecionamos os conteúdos "pressionados" para o cumprimento da planificação não nos permitem desenvolver determinados tipo de atividades, nomeadamente, de pesquisa e investigação em sala de aula. Este ano letivo o facto de a carga horária do 12º ter diminuído tem impedido até a realização de atividades prático-laboratoriais.	Lprf
106	9	Acho que cada vez é mais interessante dar aulas de Biologia pelo uso do computador internet, nomeadamente, uso de bases genéticas acessíveis aos alunos; as técnicas de biotecnologia também interessam muito os alunos.	Repf
108	1	O atual contexto não me deixa tempo para ser professora, isto é para ensinar	Lctr
110	4	Cada vez mais oferta em projetos e coisas novas que podia introduzir nas minhas aulas e cada vez mais burocracia e mais turmas que me obrigam a diminuir e a regressar a um método meramente expositivo.	Lctr
111	8	Apesar das circunstâncias que todos conhecem (depreciação social do professor; radicalização das exigências dos pais, explicadores e demais anexos dos alunos; horários e burocracia anexa) dentro da sala de aula ainda sinto liberdade e vontade para, com os alunos que querem, dar corpo e forma a um grau de exigência e de rigor compatível com a descoberta do saber e, penso eu, com as "exigências" de exames nacionais (cada vez mais difíceis de adivinhar pela leitura dos programas, mas... isto é outra história).  Dentro e fora da sala de aula apraz-me sobretudo encantar-me e encantar com a ciência da Terra e da Vida, claro que, sempre na medida da sensibilidade, curiosidade e	Lctr Lexm Repf

		perspetivas dos alunos. A dificuldade tem sido fazer acreditar os menos motivados de que ainda vale a pena saber e trabalhar para saber.	
115	2	Gosto muito de ensinar, no entanto sinto uma grande frustração por ver um constante desinteresse por parte dos alunos e falta de bases (visto trabalhar mais com alunos de cursos profissionais e CEF) e especialmente a falta de respeito demonstrada pelos alunos. Também não me agrada o facto de estar há 7 anos a dar aulas e ter de ter sistematicamente 2 a 3 escolas em acumulação para poder ter um horário completo o que é extremamente desgastante e difícil de gerir.	Repf Lalu Lctr
118	7	A instabilidade que se vive nas escolas que decorre das constantes alterações jurídicas e medidas economicistas, sobre todos os aspetos da educação; a crise económica do país, a falta de respeito pelos professores por parte dos nossos governantes.	Lot1 Lpub
125	5	Apesar de me sentir minimamente (porque estamos sempre em evolução para melhor) preparada para a prática docente utilizando diferentes metodologias, o desalento é muito, perante o que nos é exigido e a forma como a classe é tratada.	Depf
129	4	Limitações devido a: extensão dos conteúdos programáticos, perfis dos alunos enquadrados em legislação ineficaz e facilitadora de indisciplina; carga horária mínima da disciplina de FQ, insuficiente para lecionar com consolidação posterior que é indispensável; lacunas graves no campo do raciocínio lógico e abstrato da matemática, indispensáveis à física; abismo existente entre o 3º ciclo e o ensino secundário, atendendo às exigências observadas pelos critérios de classificação dos exames nacionais e dificuldade na interpretação de textos. Para procurar diminuir todos estes problemas recorre-se ao tempo útil do professor que fica em sobrecarga constante letiva (e não letiva): isto diminui a apetência e clarificação do raciocínio do docente em prática de aulas.	Lcrp Lalu Lexm
134	8	Algum desencanto pela profissão de professor.	Depf
139	8	Satisfação máxima seria ter um projeto transdisciplinar com todos os professores de todas as disciplinas.	Lot2
142	7	Apesar de que continua a ser extremamente motivante lecionar o facto de existirem muitas limitações (menos visitas de estudo, falta de material, material que avaria e que não é repostado...) que temos vindo a ter dada a situação presente, tornam a nossa atividade menos compensadora.	Repf Lctr
147	9	As características sociais dos alunos e sociológicas.	Lalu
152	5	As disciplinas sujeitas a exame nacional impedem a realização de trabalhos criativos/práticos já que tudo está centrado na avaliação do exame e na preparação para o mesmo.	Lexm
155	4	Essencialmente, porque os alunos revelam pouco interesse, pouco empenho, sendo de difícil motivação, revelam pouca curiosidade científica, em que tudo aquilo que fazemos perde rapidamente o "brilho". Em relação à escola, estamos imersos em burocracia, as atividades de sala de aula passaram para segundo plano. Valorizam-se as atividades para a comunidade educativa, mas as que são feitas na sala de aula não são valorizadas. As escolas perderam o espírito de interajuda. Os professores estão desacreditados, pelas direções, pela sociedade em geral.	Lalu Lctr Lprf Lpub

157	7	O que mais afeta neste momento os docentes é a constante instabilidade gerada a todos os níveis pelo ministério da educação.	Lctr
166	6	O desgaste profissional prende-se essencialmente com a perda de autoridade dos professores e com a indisciplina dos alunos. Questiono-me constantemente sobre se as minhas práticas de ensino não estarão de certo modo desatualizadas: cada vez sinto mais dificuldade em prender a atenção dos alunos, sentindo que as tecnologias de informação e comunicação modificaram de tal modo o relacionamento (e até o cérebro) entre as pessoas que provavelmente isto se refletirá no modo como se aprende. É frustrante quando se investe na preparação das aulas e não se conseguem resultados	Lalu Depf
167	8	Instalações laboratoriais muito sujas, pois a Diretora de Instalações nada faz, nem propõe que a limpeza dos espaços seja feita pela equipa de limpeza da escola. Os colegas de grupo disciplinar estão muito presos ao livro e não querem ter trabalho extra na preparação das aulas, pelo que nas reuniões de grupo estão constantemente a sugerir que não se faça nada para além do que está no livro e que as aulas sejam dadas apenas com quadro, giz e o manual. Apenas nas turmas do secundário se têm que fazer as atividades laboratoriais, as quais são, geralmente feitas de forma demonstrativa pela maioria dos meus colegas. Apenas eu e outros 2 docentes preparamos as aulas de forma aos alunos manipularem o material e fazerem as próprias APLs	Lctr Lprf
169	5	A falta de segurança profissional dos professores contratados não nos permite desenvolver projetos nas escolas em que estamos "temporariamente" a lecionar, nem participar ativamente dos processos decisórios do projeto curricular de turma e de escola, bem como do projeto educativo o que limita, MUITO, a nossa prática e forma de intervir na "vida da escola" e nos projetos que desenvolvemos e, sobretudo, poderíamos desenvolver com os nossos alunos.	Lot1
174	5	O trabalho docente é muito pouco valorizado pela sociedade.	Lpub
179	8	Gosto do que faço e de trabalhar com os alunos dos diversos graus de ensino. A insatisfação deve-se, sobretudo, à falta de respeito institucional e aos obstáculos que constantemente tenho de combater para fazer da minha prática algo construtivo e sócio construtivista. Alguma da insatisfação também se prende com características inerentes ao sistema como os Exames Nacionais, a rigidez dos horários e a baixa autonomia de escolas e professores. O professor só é autónomo para fazer o que tradicionalmente sempre se fez: debitar conteúdos e avaliar com testes escritos estéreis e exclusivistas. Para adotar outras práticas e trabalhar tendo por pano de fundo uma escola inclusiva, precisa estar constantemente a justificar e apresentar razões para as suas opções, como se as práticas mais tradicionais fossem, de facto, uma mais-valia.	Repf Lctr
187	8	O aumento da carga horária do professor, a diminuição da carga horária das disciplinas e o aumento do número de alunos por turma, tem aumentado as dificuldades do exercício de boas práticas.	Lctr
189	8	A falta de estabilidade da carreira docente, quer pela via da constante alteração das políticas educativas e da volatilidade dos normativos legais que a regulamentam, a burocratização crescente do exercício da profissionalidade docente, a desvalorização pública e mesmo privada, da docência, associada a fenômenos de balcanização que	Lctr



		muitas das vezes apenas serve os interesses particulares da liderança de topo das escolas, constitui-se, para mim, como um motivo de desânimo e desmotivação.	
198	7	Apesar de cada vez ser mais difícil trabalhar de facto com os alunos, penso que ainda vale o esforço de os ajudar a crescer e a (também) educar.	Lalu Repf
202	6	- apesar de profundamente dececionada em termos profissionais no que concerne à: progressão na carreira; carga horária da componente letiva; quase inexistência de horas não letivas de preparação de aulas, correção de trabalhos, elaboração de testes... participar em encontros científicos; acumulação de cargos sem qualquer tipo de redução no trabalho letivo (como: avaliador externo + avaliador interno + bolsa de professor corretor de exames nacionais + diretora de turma de 30 alunos de 12º ano), penso que consigo abstrair-me de quase tudo quando estou em contexto de sala de aula promovendo práticas de natureza construtivista. Devo referir que os resultados no secundário (10º e 12º neste ano) são bons ao contrário do terceiro ciclo que são de nível pouco satisfatório por questões meramente comportamentais.	Depf Lpr Lctr
211	1	Excesso de burocratização do sistema de ensino; sistema de avaliação dos professores ineficaz e injusto; incumprimento dos deveres parentais; elevado número de alunos por turma; horas de trabalho letivo em excesso; poucos recursos humanos (funcionários, psicólogos, professores do Ensino Especial); indefinição quanto ao futuro do ensino público.	Lctr Lot1
222	7	Gosto muito da minha profissão e do contacto com os alunos. O meu grau de satisfação referido resulta da falta de material que dificulta as aulas práticas, das turmas excessivamente grandes e, no ensino básico, da impreparação dos alunos para este tipo de aulas (sobretudo ao nível do 7º Ano).  O número de níveis e de cargos atribuídos a cada um de nós, associado ao número de trabalhos a corrigir, torna a profissão de professor extenuante.	Repf
225	6	Falta de autoridade; Ideia que a sociedade tem dos professores na atualidade. Falta de reconhecimento.	Lpub
226	8	Considerarei a prática efetiva de ensino e não qualquer outra função de índole burocrática. Daí o grau de satisfação ser ainda elevado, ainda assim menor do que já foi.	Lctr
227	5	A instabilidade da própria escola. A posição dos alunos face ao ensino.	Lalu
230	8	Neste momento há excesso de burocracia nas escolas. Ocupa-se demasiado tempo em reuniões desnecessárias que, em muitos casos, são pura perda de tempo. O professor deveria ter mais tempo para se dedicar aos alunos e à melhoria das suas aprendizagens. Há um cansaço generalizado e um desânimo muito acentuado e o corpo docente está a ficar muito envelhecido. Começa a faltar dinâmica nas escolas, muito por falta de novos professores que dariam maior dinâmica às escolas. A imagem criada na sociedade também prejudica a motivação e o empenho. Uma profissão que não é minimamente reconhecida e frequentemente posta em causa. Falta autoridade e rigor que se deve também ao medo que se instalou na classe docente.	Lctr Lpub
238	7	Já tive maior grau de satisfação, mas há uns anos que diminuí: % de alunos desinteressados e complicados aumentou, mais "horas obrigatórias" passadas na escola, o que se traduz em maior desgaste e cansaço; a gestão das escolas.	Lalu

## Apêndices do capítulo 6

241	9	Apesar de todos os constrangimentos que nos têm sido impostos pelo poder político continuo a acreditar no ensino como um meio fundamental para o progresso do país.	Lctr
242	8	O estado emocional condiciona muito a criatividade do professor que está constantemente a aplicar metodologias de ensino adequadas para as turmas que leciona. vivemos uma época complicada e estou a deixar afetar-me pelo descontentamento generalizado. Não é fácil preparar entre 15 a 17 aulas diferentes por semana além, de outras responsabilidades inerentes a cargos que desempenha.	Lctr Lpes
244	3	A situação de desemprego iminente, uma vez que sou contratada	Lprr
249	3	Grande falta de material, para que todos os alunos (ou pequenos grupos), possam trabalhar convenientemente. Turmas muito grandes.	Lctr
252	7	Estou satisfeita porque continuo motivada a investir na minha formação, porque leciono currículos que me agradam apesar de muito extensos, estou numa escola com condições, participo em projetos com a faculdade que me estimulam e me ajudam a realizar profissionalmente, tenho alunos com os quais me relaciono bem e colegas com os quais me sinto bem e com quem posso partilhar e aprender.	Repf Pprj Paut
260	6	O congelamento de carreiras, o tipo e natureza de avaliação dos professores, a imagem do estatuto do professor na sociedade, a conjetura económica do país, entre outros são fatores de desmotivação	Lprr Lpub
265	6	Elevado número de alunos por turma; os blocos de 90 min são desajustados para trabalhar com a turma toda, no Básico; falta de condições básica de trabalho nos laboratórios (não são equipados desde 1998)...	Lctr
266	8	Os níveis de ensino que me têm sido atribuído resultam, muitas vezes, daquilo que outros colegas rejeitam, uma vez que não pertenço ao quadro de escola onde me encontro. Muitas vezes não é respeitada a continuidade pedagógica.	Lctr
269	8	Apesar de nem sempre sentir o apoio das famílias dos meus alunos, da comunicação social não favorecer a profissão e da situação atual em que o país se encontra, considero ter ainda algum "amor pela camisola" e pela profissão que desde sempre quis abraçar.	Leed Lpub
270	3	Nunca houve uma política de educação responsável. Fazem-se reformas que não sou reformas, cada governo muda o que lhe apetece sem avaliar o que já foi feito, não realizando um trabalho sério. Atualmente a situação só piorou pois só existe um critério para tomar decisões sobre a educação: cortes orçamentais. Todas estas políticas afetam de forma muito negativa as práticas profissionais levando a uma insatisfação muito grande. Deve ser residual o número de professores que, se pudessem, neste momento, não abandonavam o ensino.	Lot1
273	4	Os professores do ensino secundário e 3º ciclo são uma profissão em extinção. A sociedade não nos valoriza profissionalmente. Desconhecem por completo o trabalho extenso que se realiza nos bastidores. O próprio ministério que nos tutela está convencido que somos uma classe privilegiada. O nosso trabalho cada vez é mais burocrático e menos pedagógico.  Perante esta situação toda, embora goste muito do que faço, sinto-me DESMOTIVADO	Lctr Depf

275	6	Continuando a achar gratificante poder transmitir conhecimentos e ajudar a desenvolver capacidades, o ritmo de trabalho que atualmente me é exigido não permite que me sinta mais satisfeita, muito pelo contrário!	Repf Lctr
277	6	-Numa turma de cerca de 28 a 30 alunos, existem sempre cerca de 3 a 4 que vêm de famílias destruturadas e que têm interesses divergentes dos escolares e que inviabilizam ou atrasam o rendimento dados colegas. -Não acho rentáveis aulas de 90 minutos para alunos do 3ºciclo. Dificilmente conseguem focar a sua atenção mais que 1h. - O currículo dos 7ºanos e desajustado para a idade.	Lctr Lalu Lcrp
286	7	As práticas de ensino que desenvolvo, não são, frequentemente aquelas que desejava devido à falta de recurso /material da escola e ao nº elevado de alunos por turma e extensão dos programas / reduzido nº de aulas para a disciplina.	Lctr
289	7	Os aspetos assinalados no item 2 (limitação da qualidade) nem sempre permitem fomentar um processo de ensino e de aprendizagem ativo e assente numa perspetiva construtiva. Neste sentido, não são criados contextos, como desejava, assente numa ótica em que se desenvolvam competências investigativas, nomeadamente através de trabalhos laboratoriais.	Lctr
291	8	Dadas as limitações consideradas anteriormente, nem sempre consigo que as minhas aulas correspondam às minhas intenções e crenças pessoais e profissionais. Tenho consciência que em algumas ocasiões as minhas aulas poderiam ser mais motivadoras e que os alunos tivessem um papel mais ativo e por isso deveriam ser menos expositivas e que o apoio individualizado que os alunos necessitam por vezes fica aquém do desejado, nomeadamente, por questões relacionadas com constrangimentos de tempo.	Lctr
292	1	Infelizmente não estou colocada.	Lot1
294	8	Atualmente encontro-me a exercer o cargo de subdiretora do Agrupamento onde estou colocada, leciono duas turmas de 9º ano, sou Coordenadora do Projeto da Promoção e Educação para a Saúde... e mais umas quantas tarefas, que me dão uma grande diversidade de "assuntos a tratar" dentro da escola.	Pot1
296	8	Sempre desenvolvi e continuo a desenvolver projetos inovadores que me dão satisfação pessoal e profissional	Pprj
300	7	Apesar dos constrangimentos enumerados, o gosto pelo ensino faz com que o meu grau de satisfação se posicione no 7.	Repf
302	5	Na escola onde exerço não tenho condições para aulas práticas e também o meio socioeconómico envolvente não dá feedback ao esforço do professor	Lctr
306	8	Eu leciono literalmente por gosto. Claro que alguns dos rumores sobre a profissão e tudo o que envolve também me afetam, daí o 8.	Repf
307	6	Condições precárias de salário (15 horas semanais) já trabalho para o ministério desde 2001. Alguns laboratórios de algumas escolas básica não estarem devidamente equipados. Falta de funcionários de apoio aos laboratórios.	Lctr Leed

		Falta de material para desenvolvimento do trabalho docente como papel, tinteiro, fotocópias etc.	
		Falta de apoio dos pais com a escola, por vezes defendem os filhos em situação de falta de comportamento desculpando-os e as vezes acusando mesmo os professores. Até relativamente as notas dos filhos em vez de cobrarem aos filhos, questionam o professor...	
318	6	Gosto de ser professora, gosto dos alunos, sinto-me muito bem numa sala de aula. Contudo o excesso de burocracias faz gastar muito tempo, tempo esse necessário para a preparação da prática letiva.	Repf Lctr
319	4	A grande extensão dos programas não permite a realização de um terço das experiências interessantes que se deveriam realizar pois afinal a ciência aprende-se aplicando Ciência e o método científico. Grande parte do interesse dos alunos pelas ciências desapareceu quando se passaram a decorar conceitos e se afastou a possibilidade de poder visualizar o que se iria aprender. Estimular o aluno para aprender ocupa muito do pouco tempo que está disponível para o cumprimento dos programas. Agravou-se fortemente com a redução das cargas letivas de CN do 8ºano e do 9ºano (apenas 90 minutos). Pedem-nos milagres e não somos santos milagreiros... nem perto.	Lcrp Lalu
321	8	Para além das características dos alunos, a maior pressão que sinto é a nível do cumprimento dos programas, que se reflete na avaliação docente, e que não permite o retomar de alguns conteúdos, junto dos alunos, pois tem de se seguir em frente.	Lcrp
323	2	A profissão docente, outrora estimulante e dignificante, é neste momento desinteressante, aborrecida e desmotivante, quer pela qualidade dos alunos que existem atualmente nas escolas oportunidades, quer pelas políticas educativas cegas e descontextualizadas, emanadas a todo o tempo e ao sabor de cada Governo, por Ministros da Educação que pouco ou nada estão preocupados com essa vertente de desenvolvimento do país.	Lot2
324	5	A maioria dos alunos do secundário não apresenta destrezas cognitivas, nem capacidade de trabalho, nem motivação suficiente para compreender alguns conteúdos complexos e muito diversificados que são exigidos. O percurso de formação anterior (3º ciclo) em termos de exigência, não é compatível com as exigências do secundário. Para além disto, os exames nem sempre estão adequados aos conhecimentos e maturidade dos discentes.	Lalu Lexm

**A.6.J.3 Síntese dos resultados da análise de conteúdo dos comentários****Quadro A6.J.1 – Respostas, comentários e registos de conteúdo**

Total de respostas	Total de comentários	Total de registos
184	76	114

**Quadro A6.J.2 – Frequência dos registos de conteúdo**

Aspetos promotores da qualidade dos desempenhos		Frequência	%	Total (%)
Formação especializada (pós-graduada)	Pfsp	1	0,9	5,3
Participação em projetos	Pprj	2	1,8	
Autoformação / Estudo autónomo	Paut	1	0,9	
Larga experiência profissional	Pot1	2	1,8	

Aspetos limitadores da qualidade dos desempenhos		Frequência	%	Total (%)
Caraterísticas dos alunos	Lalu	12	10,5	77,2
Caraterísticas das famílias dos alunos	Leed	2	1,8	
Caraterísticas dos outros professores	Lprf	4	3,5	
Condições de trabalho	Lctr	36	31,6	
Natureza de currículos e programas	Lcrp	4	3,5	
Natureza dos exames nacionais	Lexm	5	4,4	
Carreira profissional	Lprp	5	4,4	
Crítica pública sobre a escola	Lpub	7	6,1	
Caraterísticas pessoais	Lpes	2	1,8	
Instabilidade laboral	Lot1	8	7,0	
Justificações do sendo comum	Lot2	3	2,6	

Apreciação global		Frequência	%	Total (%)
Expressão de realização pessoal	Repf	14	12,3	17,6%
Expressão de desencanto pessoal	Depf	6	5,3	

## **A6.K ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS – PARTE III DE QPEPCp2**

### ***A6.K.1 Critérios de codificação das variáveis da parte III de QPEPCp2***

#### **Códigos das variáveis**

Variáveis ordinais:

Traduzem a variabilidade das pontuações dos professores (escala 1 a 4)

Exemplos: Ca3e\_ET; Ct6c\_IT; Ad12a\_EQ

Significado do código:

Duas letras (Ca, Tp...) .....	identificam a componente de dimensão didática de PEPC: (Ca) centralidade dos alunos, (Ct) contextualização do ensino, (Tp) realização de trabalhos práticos, (Nc) compreensão da natureza da ciência, (Ad) articulação entre disciplinas.
Um algarismo + uma letra ....	O algarismo identifica o item do questionário ( 1 a 12) e a letra a ordem pela qual aparece a AR (de a até f)
Uma letra (I ou E) .....	identifica a componente de dimensão psicológica: (I) intencionalidade e (E) estratégia
Uma letra (T ou Q) .....	identifica a componente de dimensão epistemológica: (T) Transmissão e (Q) Questionamento

Variáveis numéricas

Traduzem índices obtidos a partir dos fatores identificados estatisticamente

Exemplos: Ca\_T; Ct\_Q; Nc\_T

Significado do código:

Duas letras (Ca, Nc...) .....	identificam a componente de dimensão didática de PEPC: (Ca) centralidade dos alunos, (Ct) contextualização do ensino, (Tp) realização de trabalhos práticos, (Nc) compreensão da natureza da ciência, (Ad) articulação entre disciplinas.
Uma letra (T ou Q).....	identifica a componente de dimensão epistemológica: (T) Transmissão e (Q) Questionamento)

**A6.K.2. Análise fatorial com sistema R versão 2.14.2****2a - Análise das 72 variáveis de QPEPCp2****Análise da adequação de um modelo fatorial**

KMO = 0,323 – Significa que um modelo fatorial para dados ordinais é inadequado. Mesmo assim procede-se à análise fatorial (AF) para eventual comparação futura e investigação de resultados.

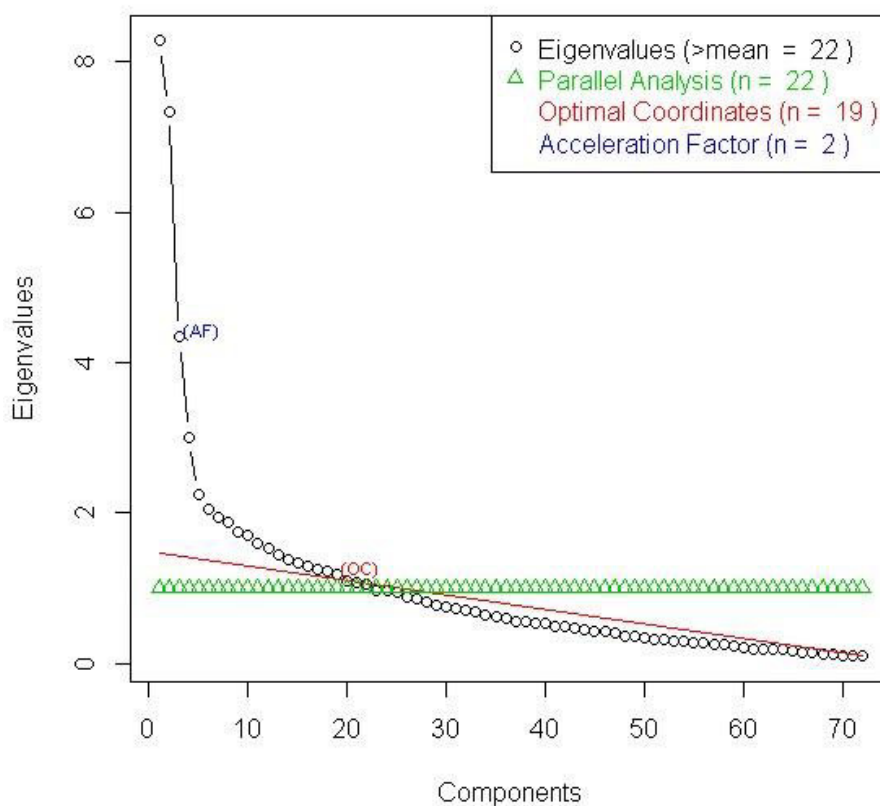
MSA:

Ca1a_ET	Ca1b_EQ	Ca1c_EQ	Ca1d_ET	Ca1e_ET	Ca1f_EQ	Ca2a_IT	Ca2b_IQ
0,207	0,237	0,309	0,227	0,196	0,325	0,377	0,312
Ca2c_IT	Ca2d_IQ	Ca2e_IQ	Ca2f_IT	Ca3a_EQ	Ca3b_ET	Ca3c_ET	Ca3d_EQ
0,310	0,287	0,334	0,307	0,241	0,358	0,283	0,176
Ca3e_ET	Ca3f_EQ	Ca4a_IQ	Ca4b_IQ	Ca4c_IQ	Ca4d_IT	Ca4e_IT	Ca4f_IT
0,271	0,366	0,359	0,400	0,435	0,467	0,318	0,391
Ca5a_EQ	Ca5b_IQ	Ca5c_IT	Ca5d_EQ	Ca5e_IT	Ca5f_ET	Ct6a_IT	Ct6b_IQ
0,298	0,324	0,216	0,291	0,136	0,243	0,426	0,359
Ct6c_IT	Ct6d_IT	Ct6e_IQ	Ct6f_IQ	Ct7a_EQ	Ct7b_EQ	Ct7c_ET	Ct7d_ET
0,310	0,389	0,508	0,567	0,383	0,268	0,364	0,393
Ct7e_EQ	Ct7f_ET	Tp8a_IT	Tp8b_IQ	Tp8c_IQ	Tp8d_IT	Tp8e_IQ	Tp8f_IT
0,328	0,364	0,341	0,305	0,376	0,431	0,307	0,269
Tp9a_ET	Tp9b_ET	Tp9c_EQ	Tp9d_EQ	Tp9e_EQ	Tp9f_ET	Nc10a_IT	Nc10b_IQ
0,302	0,336	0,290	0,307	0,274	0,417	0,260	0,182
Nc10c_IQ	Nc10d_IT	Nc10e_IT	Nc10f_IQ	Nc11a_ET	Nc11b_ET	Nc11c_EQ	Nc11d_ET
0,155	0,340	0,209	0,171	0,281	0,401	0,313	0,319
Nc11e_EQ	Nc11f_EQ	Ad12a_EQ	Ad12b_IQ	Ad12c_IT	Ad12d_IT	Ad12e_EQ	Ad12f_ET
0,360	0,402	0,426	0,312	0,307	0,287	0,321	0,325

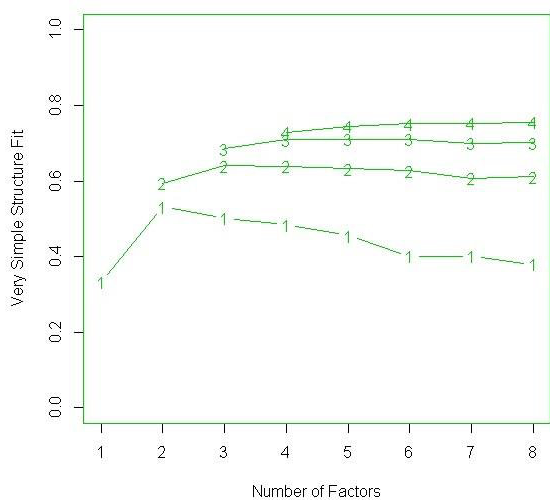
**Número de fatores a reter:**

Coordenadas ótimas (noc) indicam 19 fatores; fator de aceleração (naf) assinala apenas 2 fatores; análise paralela (nparallel) e a regra de Kaiser (nkaiser) indicam 22 fatores. O critério do mapa de Velicer assinala 6 fatores atingindo um valor mínimo de 0,01 na AF (sem e com rotação varimax). O critério VSS (very simple structure) atingiu um valor máximo de 0,53 e 0,64 com 2 e 3 fatores na AF (sem e com rotação varimax), indicando o número de fatores mais interpretáveis no modelo fatorial com complexidade 1 e 2, respetivamente.

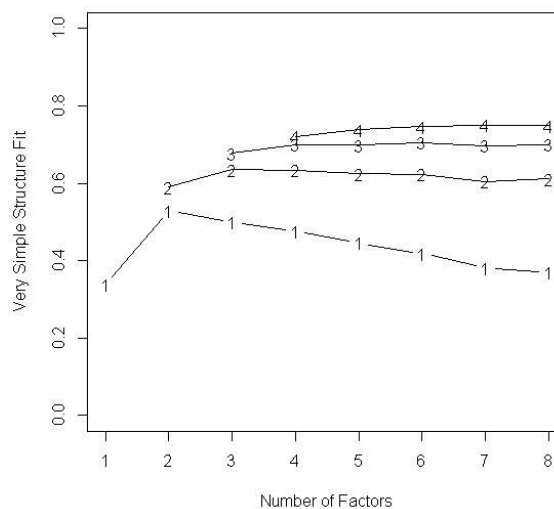
### Non Graphical Solutions to Scree Test



**Very Simple Structure** sem rotação varimax



**Very Simple Structure** com rotação varimax



Não havendo consenso no número de fatores a reter por diferentes critérios, optou-se por 4 fatores. Assim, uma análise fatorial com 4 fatores foi executada. A extração dos fatores foi conduzida pelo método de análise de componentes principais (ACP), usando a matriz policórica estimada pelo método “two-step”, sem rotação e com rotação varimax.



**Pesos fatoriais**

A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

SEM ROTAÇÃO					COM ROTAÇÃO VARIMAX				
Variável	F1	F2	F3	F4	Variável	F1	F2	F3	F4
Nc11b_ET	<b>0,62</b>	0,03	-0,22	-0,12	Ca4d_IT	<b>0,67</b>	-0,15	0,08	0,28
Ct7d_ET	<b>0,62</b>	-0,11	0,07	-0,09	Ca4f_IT	<b>0,66</b>	-0,12	0,07	-0,05
Ca4f_IT	<b>0,61</b>	-0,25	0,16	-0,03	Ca2a_IT	<b>0,64</b>	-0,08	0,02	0,11
Ca4d_IT	<b>0,6</b>	-0,2	0,28	0,28	Ct7d_ET	<b>0,62</b>	0,05	0,09	-0,11
Ca2a_IT	<b>0,59</b>	-0,21	0,15	0,15	Tp8d_IT	<b>0,58</b>	-0,1	0,28	-0,14
Ct7f_ET	<b>0,56</b>	0,02	0,17	-0,09	Tp9f_ET	<b>0,58</b>	-0,15	-0,23	0,06
Tp8d_IT	<b>0,56</b>	-0,13	0,28	-0,19	Tp8a_IT	<b>0,56</b>	-0,06	0,04	-0,25
Ct7c_ET	<b>0,55</b>	-0,05	-0,01	-0,16	Nc11b_ET	<b>0,56</b>	0,31	-0,06	-0,2
Tp8a_IT	<b>0,53</b>	-0,24	0,04	-0,2	Ct7f_ET	<b>0,54</b>	0,08	0,24	-0,05
Nc10d_IT	<b>0,53</b>	-0,1	-0,12	-0,21	Ct7c_ET	<b>0,53</b>	0,12	0,08	-0,18
Ca3b_ET	<b>0,52</b>	-0,14	-0,33	0,17	Tp9b_ET	<b>0,52</b>	-0,04	-0,05	0,2
Ct6d_IT	<b>0,49</b>	0,02	0,12	-0,37	Ca3b_ET	<b>0,52</b>	0,2	-0,34	0,01
Tp9f_ET	<b>0,49</b>	-0,38	-0,03	0,18	Nc10d_IT	<b>0,51</b>	0,13	-0,01	-0,27
Tp9b_ET	<b>0,48</b>	-0,15	0,08	0,24	Ca2f_IT	<b>0,5</b>	-0,09	-0,01	0,1
Ad12f_ET	<b>0,47</b>	0,24	-0,15	0	Ca4e_IT	<b>0,49</b>	-0,13	0,14	0,16
Ca3e_ET	<b>0,46</b>	-0,1	0,01	0,17	Ca3e_ET	<b>0,48</b>	0,04	-0,06	0,13
Ct6c_IT	<b>0,46</b>	0,09	0,22	-0,37	Ca3c_ET	<b>0,48</b>	0,04	-0,12	0,05
Ca3c_ET	<b>0,46</b>	-0,15	-0,05	0,13	Ct6d_IT	<b>0,45</b>	0,09	0,29	-0,32
Ca2f_IT	<b>0,45</b>	-0,19	0,11	0,13	Nc10a_IT	<b>0,45</b>	-0,04	0,02	-0,09
Nc11a_ET	<b>0,45</b>	0,11	-0,31	0,07	Tp9a_ET	<b>0,43</b>	-0,1	0,16	-0,19
Ca4e_IT	<b>0,44</b>	-0,13	0,27	0,14	Ad12d_IT	<b>0,43</b>	-0,21	-0,25	0,25
Nc10a_IT	<b>0,42</b>	-0,16	0,05	-0,06	Ca1a_ET	<b>0,43</b>	0,01	-0,12	0,19
Tp9a_ET	<b>0,41</b>	-0,16	0,16	-0,2	Ct6c_IT	<b>0,4</b>	0,08	0,39	-0,28
Ca1a_ET	<b>0,39</b>	-0,12	-0,01	0,25	Ca5c_IT	<b>0,39</b>	-0,07	-0,09	0,19
Tp8f_IT	<b>0,39</b>	0,19	0,19	-0,04	Nc11a_ET	<b>0,38</b>	0,37	-0,17	-0,02
Ca1e_ET	<b>0,37</b>	-0,05	-0,09	0,11	Ca1e_ET	<b>0,37</b>	0,11	-0,1	0,05
<b>Tp8b_IQ</b>	<b>0,37</b>	0,13	-0,11	<b>-0,33</b>	Tp8f_IT	<b>0,33</b>	0,16	0,29	0,05
Ca5c_IT	<b>0,34</b>	-0,17	0,06	0,24	Nc10e_IT	<b>0,29</b>	0,12	0,02	-0,29
Nc10e_IT	<b>0,33</b>	-0,04	-0,11	-0,25	Ca1d_ET	<b>0,27</b>	0,21	-0,22	-0,04
Ca1d_ET	<b>0,29</b>	-0,03	-0,28	0,06	Ca5f_ET	<b>0,25</b>	0,21	-0,2	-0,25
Ca4b_IQ	0,08	<b>0,6</b>	0,09	0,01	Ca5e_IT	<b>0,2</b>	-0,07	-0,13	0,2
Ct7e_EQ	0,09	<b>0,58</b>	-0,15	0,09	Ad12a_EQ	0,12	<b>0,71</b>	-0,14	-0,24
Ca4a_IQ	0,02	<b>0,57</b>	-0,06	0,14	Nc11f_EQ	-0,08	<b>0,69</b>	-0,11	0,07
Nc11e_EQ	0,01	<b>0,55</b>	-0,14	0,27	Ad12b_IQ	0,04	<b>0,61</b>	-0,14	-0,13
Ca3f_EQ	0,02	<b>0,55</b>	-0,06	0,31	Ct7a_EQ	0,16	<b>0,58</b>	0,19	-0,16
Nc11f_EQ	0,1	<b>0,54</b>	-0,44	0,1	Ct7e_EQ	-0,07	<b>0,57</b>	0,14	0,15
Nc11c_EQ	-0,02	<b>0,54</b>	-0,27	0,24	Nc11c_EQ	-0,17	<b>0,57</b>	-0,04	0,26
Ca1f_EQ	-0,04	<b>0,51</b>	0,11	-0,14	Ca5b_IQ	-0,04	<b>0,52</b>	0,18	-0,04
Ca5b_IQ	0,12	<b>0,51</b>	-0,15	-0,11	Ct7b_EQ	0,07	<b>0,52</b>	-0,04	0,2
Ca4c_IQ	0,04	<b>0,5</b>	0,34	0,35	Nc11e_EQ	-0,13	<b>0,52</b>	0,06	0,32
Ct6f_IQ	-0,07	<b>0,5</b>	0,42	-0,16	Ca4a_IQ	-0,13	<b>0,5</b>	0,18	0,23
Tp9e_EQ	0,11	<b>0,49</b>	0,22	0,07	Ca3f_EQ	-0,11	<b>0,47</b>	0,11	0,39
Ct7a_EQ	0,33	<b>0,48</b>	-0,19	-0,21	Ad12e_EQ	0,15	<b>0,47</b>	0,25	-0,12
Ca5d_EQ	0,07	<b>0,46</b>	-0,02	-0,27	Ca4b_IQ	-0,08	<b>0,46</b>	0,36	0,17
Ca1c_EQ	0,03	<b>0,46</b>	-0,08	-0,14	Ca1b_EQ	-0,03	<b>0,43</b>	0,17	-0,19
Ca5a_EQ	0,14	<b>0,44</b>	-0,06	0,14	Ca5a_EQ	0,02	<b>0,42</b>	0,13	0,2

SEM ROTAÇÃO (cont.)					COM ROTAÇÃO VARIMAX (cont.)				
Variável	F1	F2	F3	F4	Variável	F1	F2	F3	F4
Ad12e_EQ	0,3	<b>0,43</b>	-0,08	-0,19	Ca1c_EQ	-0,11	<b>0,42</b>	0,21	-0,05
Ct6e_IQ	0,04	<b>0,43</b>	0,39	-0,02	Nc11d_ET	0,29	<b>0,42</b>	-0,31	0,05
Tp9c_EQ	0,07	<b>0,42</b>	0,25	-0,09	Ca5d_EQ	-0,08	<b>0,4</b>	0,31	-0,16
Ct7b_EQ	0,2	<b>0,42</b>	-0,24	0,21	Ad12f_ET	0,37	<b>0,4</b>	0,05	-0,01
Tp9d_EQ	0,21	<b>0,41</b>	0,24	0,09	Ca3a_EQ	0,05	<b>0,33</b>	0,05	0,06
Ca1b_EQ	0,12	<b>0,4</b>	-0,15	-0,24	Ct6b_IQ	0,06	-0,01	<b>0,66</b>	-0,01
Tp8c_IQ	0,16	<b>0,39</b>	0,25	-0,15	Ct6f_IQ	-0,18	0,16	<b>0,62</b>	0,09
Ca3a_EQ	0,14	<b>0,29</b>	-0,11	0,04	Ct6a_IT	0,33	-0,21	<b>0,54</b>	0,09
Ca3d_EQ	0,1	<b>0,19</b>	0,09	0,02	Ct6e_IQ	-0,05	0,15	<b>0,53</b>	0,19
Ct6a_IT	0,3	0,02	<b>0,6</b>	-0,09	Tp8e_IQ	0,12	0,05	<b>0,5</b>	0,06
Ad12a_EQ	0,31	0,42	<b>-0,55</b>	-0,16	Tp8c_IQ	0,05	0,22	<b>0,46</b>	0,02
Ct6b_IQ	0,12	0,29	<b>0,53</b>	-0,25	Tp9c_EQ	-0,03	0,22	<b>0,45</b>	0,08
Ad12b_IQ	0,2	0,38	<b>-0,47</b>	-0,06	Tp9e_EQ	0	0,31	<b>0,4</b>	0,23
Nc11d_ET	0,36	0,12	<b>-0,43</b>	0,18	Ca2c_IT	0,24	0,08	<b>-0,38</b>	0,02
Tp8e_IQ	0,17	0,26	<b>0,4</b>	-0,12	Tp9d_EQ	0,12	0,26	<b>0,38</b>	0,24
Ca2e_IQ	0,08	0,28	<b>0,37</b>	0,26	Ca1f_EQ	-0,18	0,35	<b>0,38</b>	0,02
Ad12c_IT	0,32	-0,11	<b>-0,35</b>	0,1	Ad12c_IT	0,32	0,19	<b>-0,34</b>	-0,05
Ca5f_ET	0,29	-0,05	<b>-0,33</b>	-0,14	Ca3d_EQ	0,05	0,13	<b>0,16</b>	0,08
Ca2c_IT	0,22	-0,18	<b>-0,32</b>	0,18	Ca2b_IQ	0,07	0,02	0,3	<b>0,56</b>
Nc10c_IQ	0,18	0,11	-0,08	<b>0,41</b>	Ca4c_IQ	-0,04	0,23	0,39	<b>0,53</b>
Ca2b_IQ	0,08	0,26	0,4	<b>0,41</b>	Ca2d_IQ	0,07	-0,04	0,23	<b>0,51</b>
Ca2d_IQ	0,06	0,17	0,37	<b>0,4</b>	Ca2e_IQ	0,06	0,05	0,34	<b>0,41</b>
Ad12d_IT	0,32	-0,36	0,02	<b>0,36</b>	Nc10c_IQ	0,17	0,18	-0,15	<b>0,37</b>
Nc10f_IQ	0,07	0,23	0,02	<b>0,31</b>	Nc10f_IQ	0,03	0,19	0,02	<b>0,34</b>
Ca5e_IT	0,16	-0,13	0,01	<b>0,25</b>	Tp8b_IQ	0,28	0,27	0,13	<b>-0,32</b>
Nc10b_IQ	0,04	0,2	0,15	<b>0,24</b>	Nc10b_IQ	0,01	0,1	0,13	<b>0,31</b>

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	F4	COM ROTAÇÃO VARIMAX	F1	F2	F3	F4
Proportion Var	0,11	0,1	0,06	0,04	Proportion Var	0,11	0,09	0,07	0,05
Cumulative Var	0,11	0,22	0,28	0,32	Cumulative Var	0,11	0,20	0,27	0,32

Os dois primeiros fatores do modelo fatorial sem rotação (com rotação varimax) explicam 22% (20%, respetivamente) da variância das 72 variáveis da parte III de QPEPCp2.

Opta-se pelo modelo sem rotação, pois sugere que os dois primeiros fatores discriminam melhor as AR T e Q, tendo uma percentagem de explicação de 22% da variabilidade total dos dados.

**Consistência interna dos fatores**

Calculou-se o alpha de Cronbach (para dados ordinais) para cada fator, e que valor teria caso alguma das variáveis que constituem o fator fosse eliminada do questionário.

	F1	F2	F3	F4
<b>Alpha de Cronbach (ordinal)</b>	0,91	0,89	0,45	0,55

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 4 fatores acima descritos, conclui-se que apenas F1 e F2 apresentam consistência interna muito boa (alpha > 0,9) e boa (alpha 0,8 – 0,9), respetivamente.

Previendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 (F2) for eliminada, alpha de Cronbach mantém sempre o valor 0,91 (0,89) ou passa para 0,90; tal não sugere a eliminação de variáveis na definição de F1 e F2.
- Se alguma variável de F3 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,48 e 0,35, assumindo o valor máximo de 0,48 com a eliminação da variável **Ct6a\_IT**.
- Para o fator F4 o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,47 e 0,58 se ocorrer eliminação de variáveis, assumindo o valor máximo de 0,58 com a eliminação de **Ca5e\_IT**:

## 2b - Análise de 30 variáveis – componente de didática CA

### Análise da adequação de um modelo fatorial

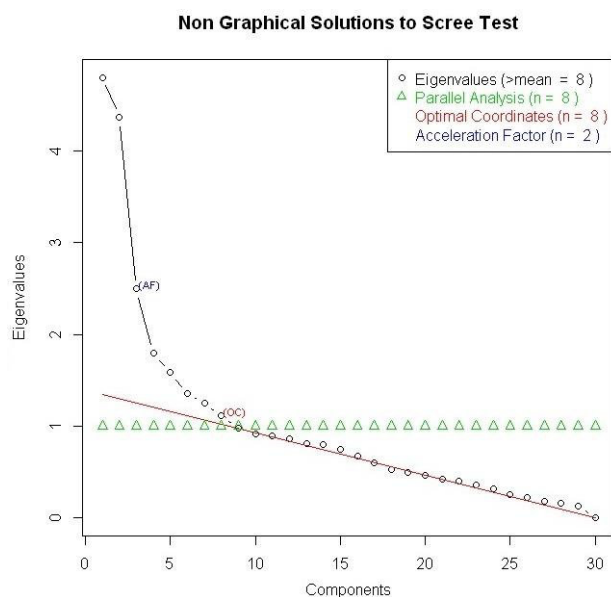
KMO = 0,040 – Significa que um modelo fatorial para dados ordinais é inadequado. Mesmo assim procede-se à AF para eventual comparação futura e investigação de resultados.

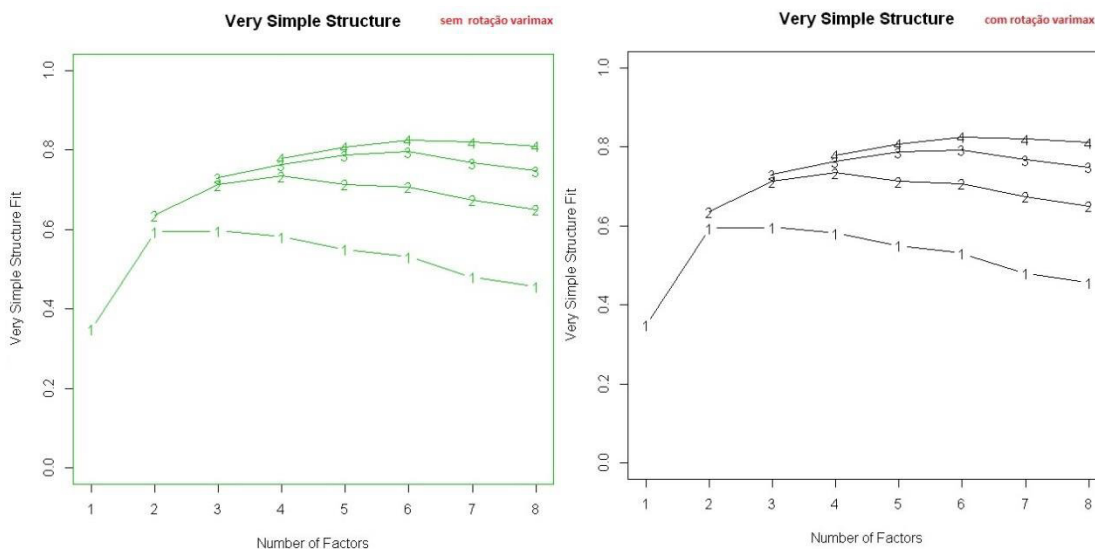
MSA:

Ca1a_ET	Ca1b_EQ	Ca1c_EQ	Ca1d_ET	Ca1e_ET	Ca1f_EQ	Ca2a_IT	Ca2b_IQ
0,031	0,032	0,036	0,022	0,037	0,044	0,056	0,047
Ca2c_IT	Ca2d_IQ	Ca2e_IQ	Ca2f_IT	Ca3a_EQ	Ca3b_ET	Ca3c_ET	Ca3d_EQ
0,032	0,034	0,048	0,041	0,031	0,046039	0,036	0,021
Ca3e_ET	Ca3f_EQ	Ca4a_IQ	Ca4b_IQ	Ca4c_IQ	Ca4d_IT	Ca4e_IT	Ca4f_IT
0,032	0,050	0,051	0,060	0,066	0,067	0,045	0,056
Ca5a_EQ	Ca5b_IQ	Ca5c_IT	Ca5d_EQ	Ca5e_IT	Ca5f_ET		
0,042	0,043	0,030	0,028	0,021	0,022		

### Número de fatores a reter

Coordenadas ótimas (noc) indicam 8 fatores; fator de aceleração (naf) assinala apenas 2 fatores; análise paralela (nparallel) e a regra de Kaiser (nkaiser) indicam 8 fatores. O critério do mapa de Velicer assinala 3 fatores atingindo um valor mínimo de 0,02, na AF (sem e com rotação varimax). O critério VSS (very simple structure) atingiu um valor máximo de 0,6 e 0,73 com 3 e 4 fatores na AF (sem e com rotação varimax), indicando o número de fatores mais interpretáveis no modelo fatorial com complexidade 1 e 2, respetivamente.





Não existindo consenso no número de fatores a reter por diferentes critérios, optou-se por 3 fatores. A extração dos fatores foi conduzida pelo método da PCA, usando a matriz policórica estimada pelo método “two-step”, sem rotação e com rotação varimax.

**Pesos fatoriais**

A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

SEM ROTAÇÃO				COM ROTAÇÃO VARIMAX			
Variável	F1	F2	F3	Variável	F1	F2	F3
Ca1f_EQ	-0,57	0,24	-0,03	Ca4d_IT	<b>0,7</b>	-0,14	0,36
Ca2a_IT	0,56	0,44	-0,02	Ca2a_IT	<b>0,69</b>	-0,1	0,11
Ca4f_IT	0,54	0,42	0,04	Ca4f_IT	<b>0,68</b>	-0,07	0,06
Ca4d_IT	0,54	0,54	-0,25	Ca3b_ET	<b>0,65</b>	0,06	-0,2
Ca4a_IQ	-0,51	0,41	0,1	Ca3c_ET	<b>0,57</b>	0,09	-0,02
Ca2f_IT	0,5	0,28	-0,04	Ca4e_IT	<b>0,55</b>	-0,04	0,27
Ca3b_ET	0,49	0,35	0,32	Ca2f_IT	<b>0,55</b>	-0,16	0,07
Ca1c_EQ	-0,45	0,28	0,3	Ca3e_ET	<b>0,53</b>	0,04	0,04
Ca5c_IT	0,42	0,29	0,05	Ca1a_ET	<b>0,52</b>	-0,01	0,02
Ca1a_ET	0,39	0,34	0,08	Ca5c_IT	<b>0,51</b>	-0,07	0,01
Ca2c_IT	0,37	0,15	0,36	Ca1e_ET	<b>0,48</b>	0,04	-0,11
Ca5d_EQ	-0,36	0,23	0,23	Ca2c_IT	<b>0,44</b>	0,04	-0,3
Ca5e_IT	0,36	0,12	-0,15	Ca1d_ET	<b>0,38</b>	0,08	-0,19
Ca1e_ET	0,36	0,28	0,2	Ca5e_IT	<b>0,32</b>	-0,23	0,11
Ca1d_ET	0,28	0,19	0,27	Ca5b_IQ	0,02	<b>0,71</b>	-0,14
Ca4c_IQ	-0,45	0,59	-0,36	Ca4b_IQ	-0,03	<b>0,64</b>	0,35
Ca4b_IQ	-0,5	0,53	0,02	Ca3f_EQ	0	<b>0,64</b>	0,23
Ca2e_IQ	-0,17	0,52	-0,52	Ca4a_IQ	-0,1	<b>0,62</b>	0,22
Ca3f_EQ	-0,45	0,5	0,13	Ca1b_EQ	-0,03	<b>0,61</b>	-0,2
Ca5a_EQ	-0,37	0,48	0,17	Ca5a_EQ	0,06	<b>0,61</b>	0,17
Ca4e_IT	0,38	0,46	-0,15	Ca1c_EQ	-0,11	<b>0,6</b>	-0,02
Ca3c_ET	0,37	0,4	0,17	Ca3a_EQ	0,14	<b>0,57</b>	-0,06
Ca3a_EQ	-0,24	0,39	0,36	Ca1f_EQ	-0,28	<b>0,49</b>	0,26
Ca3e_ET	0,36	0,38	0,09	Ca5d_EQ	-0,08	<b>0,48</b>	-0,01
Ca3d_EQ	-0,06	0,37	0,03	Ca3d_EQ	0,19	<b>0,27</b>	0,17

SEM ROTAÇÃO (cont.)				COM ROTAÇÃO VARIMAX (cont.)			
Variável	F1	F2	F3	Variável	F1	F2	F3
Ca2d_IQ	-0,05	0,39	<b>-0,56</b>	Ca2b_IQ	0,09	0,16	<b>0,75</b>
Ca2b_IQ	-0,2	0,52	<b>-0,54</b>	Ca2e_IQ	0,11	0,16	<b>0,73</b>
Ca5b_IQ	-0,4	0,36	<b>0,48</b>	Ca4c_IQ	-0,03	<b>0,45</b>	<b>0,69</b>
Ca5f_ET	0,25	0,04	<b>0,47</b>	Ca2d_IQ	0,11	-0,01	<b>0,68</b>
Ca1b_EQ	-0,36	0,25	<b>0,47</b>	<b>Ca5f_ET</b>	0,3	0,1	<b>-0,43</b>

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	COM ROTAÇÃO VARIMAX	F1	F2	F3
Proportion Var	0,16	0,15	0,08	Proportion Var	0,15	0,14	0,10
Cumulative Var	0,16	0,31	0,39	Cumulative Var	0,15	0,29	0,39

Os dois primeiros fatores do modelo fatorial sem rotação (com rotação varimax) explicam 31% (29%, respetivamente) da variância das 30 variáveis da componente de didática CA.

Opta-se pelo modelo com rotação varimax, pois sugere que F1 e F2 discriminam melhor as variáveis T e Q, tendo uma percentagem de explicação de 29% da variabilidade total dos dados.

#### **Consistência interna dos fatores**

Calculou-se o alpha de Cronbach (para dados ordinais) e o valor que teria caso alguma das variáveis que constituem o fator fosse eliminada do questionário.

	F1	F2	F3
<b>Alpha de Cronbach (ordinal)</b>	0,80	0,82	0,62

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 3 fatores acima descritos, conclui-se que apenas os fatores F1 e F2 apresentam consistência interna boa (alpha 0,7 – 0,8) e F3 consistência interna fraca (alpha 0,6 – 0,7). Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,82 e 0,80.
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,78 e 0,81.
- Se alguma variável de F3 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,44 e 0,79, assumindo o valor máximo de 0,79 com a eliminação da variável **Ca5f\_ET**.

## 2c - Análise de 12 variáveis – componente de didática CT

### Análise da adequação de um modelo fatorial

KMO = 0,632 – Significa que um modelo fatorial (dados ordinais) é razoável.

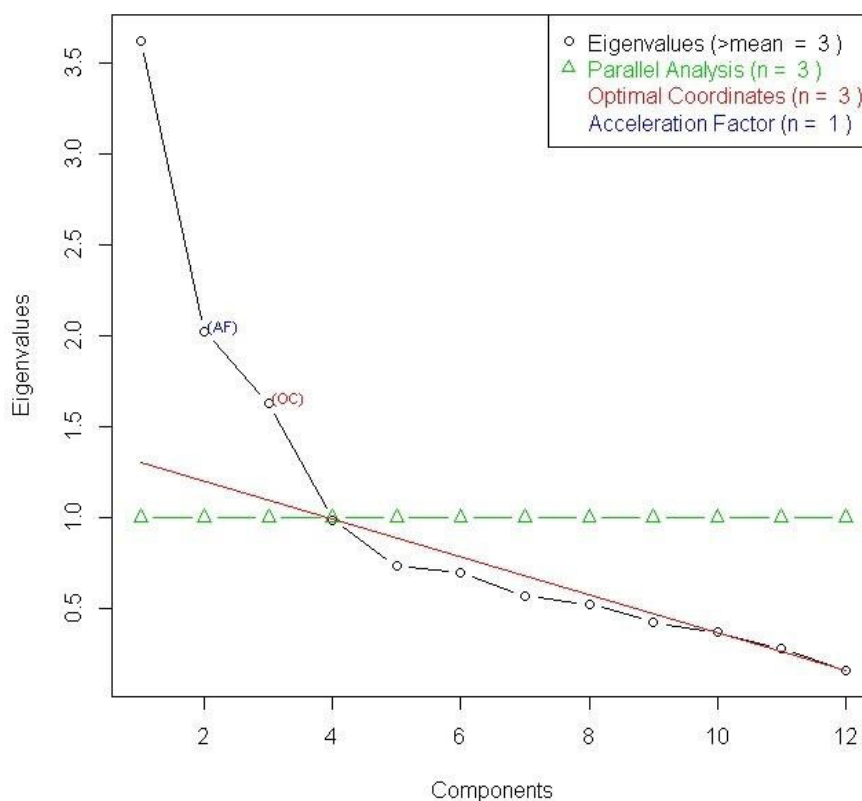
MSA:

<b>Ct6a_IT</b>	<b>Ct6b_IQ</b>	<b>Ct6c_IT</b>	<b>Ct6d_IT</b>	<b>Ct6e_IQ</b>
0,547	0,715	0,796	0,692	0,536
<b>Ct7a_EQ</b>	<b>Ct7b_EQ</b>	<b>Ct7c_ET</b>	<b>Ct7d_ET</b>	<b>Ct7e_EQ</b>
0,552	0,393	0,760	0,706	0,420

### Número de fatores a reter

Coordenadas ótimas (noc) indicam 3 fatores; fator de aceleração (naf) assinala apenas 1 fator; análise paralela (nparallel) e a regra de Kaiser (nkaiser) indicam 3 fatores. O critério do mapa de Velicer assinala 2 fatores atingindo um valor mínimo de 0,04, na AF (sem e com rotação varimax). O critério VSS (very simple structure) atingiu um valor máximo de 0,72 e 0,87 com 3 e 5 fatores na AF (sem e com rotação varimax), indicando o número de fatores mais interpretáveis no modelo fatorial com complexidade 1 e 2, respetivamente.

### Non Graphical Solutions to Scree Test



Não existindo consenso no número de fatores a reter por diferentes critérios, optou-se por 3 fatores. A extração dos fatores foi conduzida pelo método da PCA, usando a matriz policórica estimada pelo método “two-step”, sem rotação e com rotação varimax.

**Pesos fatoriais**

A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

SEM ROTAÇÃO				COM ROTAÇÃO VARIMAX			
variável	F1	F2	F3	variável	F1	F2	F3
Ct6d_IT	0,71	-0,31	-0,13	Ct7d_ET	<b>0,77</b>	-0,15	0,09
Ct6c_IT	0,7	-0,15	-0,23	Ct6d_IT	<b>0,76</b>	0,2	0,04
Ct7f_ET	0,65	-0,33	-0,04	Ct7c_ET	<b>0,75</b>	0,01	0,08
Ct6e_IQ	0,64	0,51	0,09	Ct7f_ET	<b>0,71</b>	0,14	0,12
Ct7c_ET	0,6	-0,45	-0,07	Ct6c_IT	<b>0,68</b>	0,33	-0,07
Ct6a_IT	0,51	0,32	-0,47	Ct6f_IQ	-0,07	<b>0,87</b>	0,21
Ct7a_EQ	0,46	-0,14	0,42	Ct6b_IQ	0,1	<b>0,82</b>	0
Ct6f_IQ	0,52	0,72	0,14	Ct6e_IQ	0,17	<b>0,78</b>	0,2
Ct7d_ET	0,52	-0,59	-0,05	Ct6a_IT	0,29	<b>0,6</b>	-0,36
Ct6b_IQ	0,57	0,59	-0,1	Ct7e_EQ	-0,01	0,08	<b>0,79</b>
Ct7e_EQ	0,21	0,03	0,77	Ct7b_EQ	0,07	0	<b>0,76</b>
Ct7b_EQ	0,21	-0,08	0,73	Ct7a_EQ	0,35	0,13	<b>0,51</b>

Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	COM ROTAÇÃO VARIMAX	F1	F2	F3
Proportion Var	0,30	0,17	0,14	Proportion Var	0,25	0,22	0,14
Cumulative Var	0,30	0,47	0,61	Cumulative Var	0,25	0,46	0,61

Os dois primeiros fatores do modelo fatorial sem rotação (com rotação varimax) explicam 47% (46%, respetivamente) da variância das 12 variáveis da componente de didática CT.

**Opta-se pelo modelo com rotação varimax**, em que os dois primeiros fatores discriminam melhor as variáveis T e Q, tendo uma percentagem de explicação de 46% da variabilidade total dos dados.

**Consistência interna dos fatores**

Calculou-se o alpha de Cronbach (para dados ordinais) para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) que constituem o fator ser eliminada do questionário.

	F1	F2	F3
<b>Alpha de Cronbach (ordinal)</b>	0,80	0,80	0,55

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 3 fatores acima descritos, conclui-se que F1 e F2 apresentam consistência interna boa (alph 0,7 – 0,8) e F3 consistência interna fraca (alpha 0,6 – 0,7). Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,74 e 0,77.
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,72 e 0,82 assumindo o valor máximo de 0,82 com a eliminação da variável **Ct6a\_IT**.
- Se alguma variável de F3 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,33 e 0,59, assumindo o valor máximo de 0,59 com a eliminação da variável **Ct7a\_EQ**.

## 2d - Análise de 12 variáveis - componente de didática TP

### Análise da adequação de um modelo fatorial

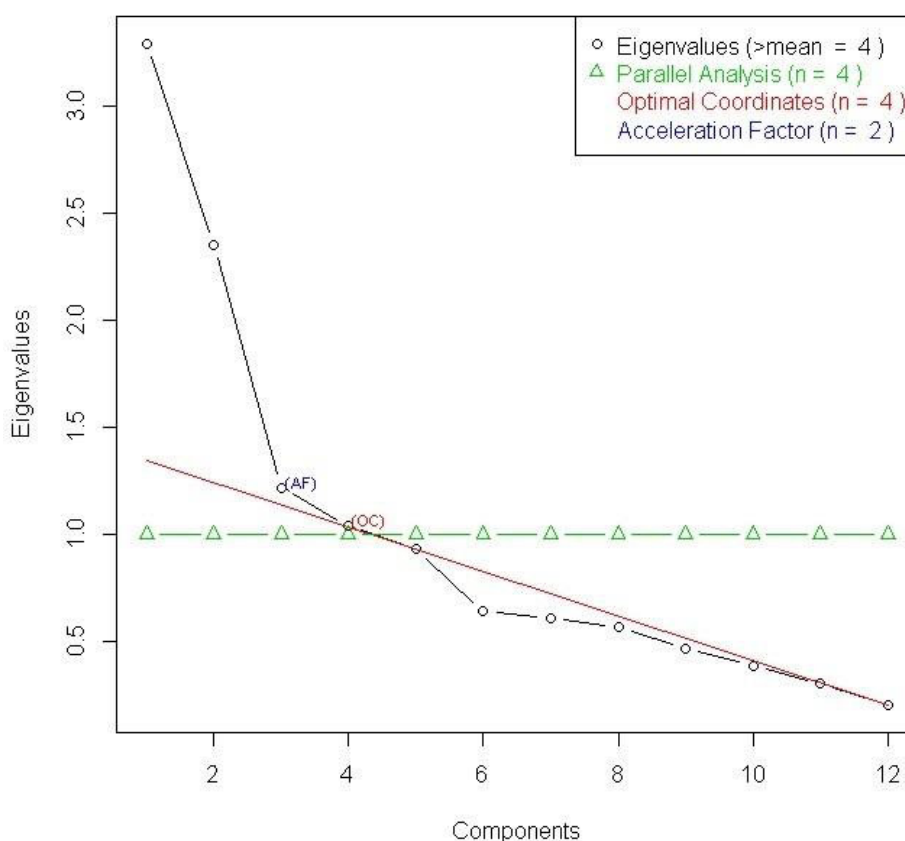
KMO = 0,644 – Significa que um modelo fatorial (dados ordinais) é razoável.

MSA:

<b>Tp8a_IT</b>	<b>Tp8b_IQ</b>	<b>Tp8c_IQ</b>	<b>Tp8d_IT</b>	<b>Tp8e_IQ</b>
0,643	0,666	0,731	0,651	0,514
<b>Tp9a_ET</b>	<b>Tp9b_ET</b>	<b>Tp9c_EQ</b>	<b>Tp9d_EQ</b>	<b>Tp9e_EQ</b>
0,688	0,755	0,570	0,549	0,551

### Número de fatores a reter

Non Graphical Solutions to Scree Test



Coordenadas ótimas (noc) indicam 4 fatores; fator de aceleração (naf) assinalam 2 fatores; análise paralela (nparallel) e a regra de Kaiser (nkaiser) indicam 4 fatores. O critério do mapa de Velicer assinala 2 fatores atingindo um valor mínimo de 0,04, na AF (sem e com rotação varimax). O critério VSS (very simple structure) atingiu um valor máximo de 0,66 e 0,85 com 2 e 7 fatores na AF (sem e com rotação varimax), indicando o número de fatores mais interpretáveis no modelo fatorial com complexidade 1 e 2, respetivamente.

Não havendo consenso no número de fatores a reter por diferentes critérios, e após análise dos loading com 2, 3 e 4 fatores, com e sem rotação, optou-se por 2 fatores com rotação variamax.



**Pesos fatoriais**

A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

<b>COM ROTAÇÃO VARIMAX</b>		
variável	F1	F2
Tp8d_IT	<b>0,74</b>	0,19
Tp8a_IT	<b>0,71</b>	-0,05
Tp9b_ET	<b>0,71</b>	-0,1
Tp9f_ET	<b>0,69</b>	-0,35
Tp9a_ET	<b>0,68</b>	0,01
Tp8b_IQ	<b>0,52</b>	0,25
Tp8f_IT	<b>0,51</b>	0,32
Tp9d_EQ	-0,05	<b>0,69</b>
Tp9c_EQ	-0,12	<b>0,67</b>
Tp9e_EQ	-0,08	<b>0,65</b>
Tp8c_IQ	0,31	<b>0,62</b>
Tp8e_IQ	0,28	<b>0,61</b>

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

<b>COM ROTAÇÃO</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Proportion Var	0,27	0,20
Cumulative Var	0,27	0,47

Os dois primeiros fatores do modelo fatorial com rotação varimax explicam 47% da variância das 12 variáveis da componente de didática TP.

**Consistência interna dos fatores**

Calculou-se o alpha de Cronbach (para dados ordinais) para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) que constituem o fator ser eliminada do questionário.

	<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>Alpha de Cronbach (ordinal)</b>	0,78	0,68

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 2 fatores acima descritos, conclui-se que apenas F1 apresenta consistência interna razoável (alpha 0,6 – 0,7) e F2 consistência interna fraca (alpha 0,6 – 0,7). Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,74 e 0,78.
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,61 e 0,64.

## 2e - Análise de 12 variáveis - componente de didática NC

KMO = 0,6581494 – Significa que um modelo fatorial (dados ordinais) é razoável.

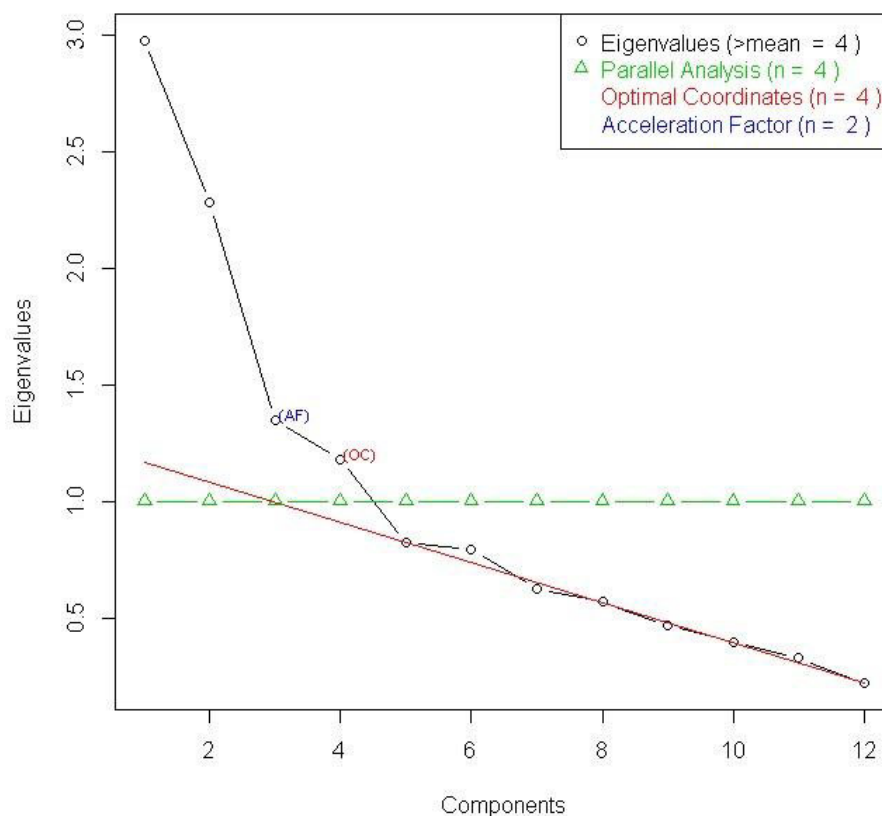
MSA:

<b>Nc10a_IT</b>	<b>Nc10b_IQ</b>	<b>Nc10c_IQ</b>	<b>Nc10d_IT</b>	<b>Nc10e_IT</b>
0,648	0,581	0,674	0,648	0,577
<b>Nc11a_ET</b>	<b>Nc11b_ET</b>	<b>Nc11c_EQ</b>	<b>Nc11d_ET</b>	<b>Nc11e_EQ</b>
0,560	0,518	0,725	0,779	0,649

### Número de fatores a reter

Coordenadas ótimas (noc) indicam 4 fatores; fator de aceleração (naf) assinalam 2 fatores; análise paralela (nparallel) e a regra de Kaiser (nkaiser) indicam 4 fatores. O critério do mapa de Velicer assinala 2 fatores atingindo um valor mínimo de 0,04, na AF (sem e com rotação varimax). O critério VSS (very simple structure) atingiu um valor máximo de 0,66 e 0,85 com 3 e 5 fatores na AF (sem e com rotação varimax), indicando o número de fatores mais interpretáveis no modelo fatorial com complexidade 2 e 7, respetivamente.

### Non Graphical Solutions to Scree Test



Não havendo consenso no número de fatores a reter por diferentes critérios, e após análise dos loading com 2, 3 e 4 fatores, com e sem rotação, optou-se por 2 fatores com rotação variamax. Um F3 continha, quando muito, 2 variáveis.

**Pesos fatoriais**

A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

<b>COM ROTAÇÃO VARIMAX</b>		
variável	F1	F2
Nc11e_EQ	<b>0,84</b>	-0,13
Nc11f_EQ	<b>0,82</b>	0,07
Nc11c_EQ	<b>0,69</b>	-0,07
Nc10f_IQ	<b>0,59</b>	0,04
Nc11d_ET	<b>0,53</b>	<b>0,43</b>
Nc10c_IQ	<b>0,48</b>	0,06
Nc10b_IQ	<b>0,32</b>	-0,04
Nc10d_IT	-0,03	<b>0,78</b>
Nc11b_ET	0,07	<b>0,75</b>
Nc10a_IT	-0,16	<b>0,59</b>
Nc10e_IT	-0,07	<b>0,56</b>
Nc11a_ET	0,25	<b>0,54</b>

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

<b>COM ROTAÇÃO VARIMAX</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Proportion Var	0,24	0,20
Cumulative Var	0,24	0,44

Os dois primeiros fatores do modelo fatorial com rotação varimax explicam 44% da variância das 12 variáveis da componente de didática NC.

**Consistência interna dos fatores**

Calculou-se o alpha de Cronbach (para dados ordinais) para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) que constituem o fator ser eliminada do questionário.

	<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>Alpha de Cronbach (ordinal)</b>	0,74	0,68

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 2 fatores acima descritos, conclui-se que F1 apresenta consistência interna razoável (alpha 0,7 – 0,8) e F2 apresenta consistência interna e fraca (alpha 0,6 – 0,7). Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,66 e 0,75.
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,58 e 0,67.

## 2f - Análise de 6 variáveis - componente de didática AD

KMO = 0,662 – Significa que um modelo fatorial (dados ordinais) é razoável.

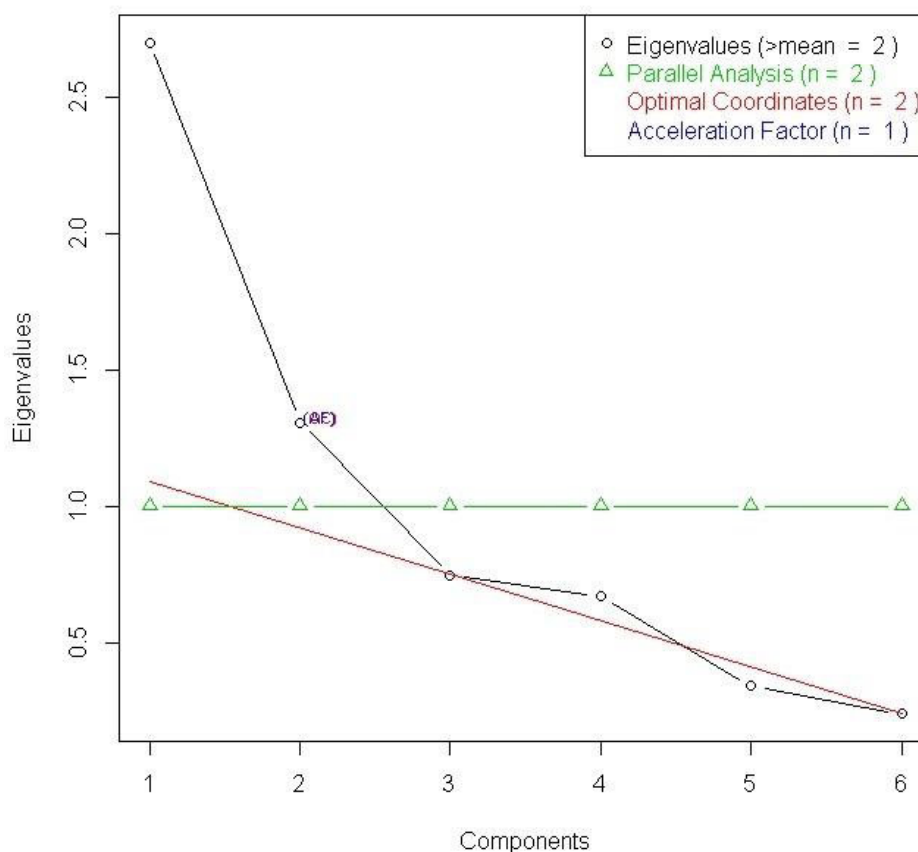
MSA:

Ad12a_EQ	Ad12b_IQ	Ad12c_IT	Ad12d_IT	Ad12e_EQ
0,717	0,674	0,509	0,487	0,682

### Número de fatores a reter

Coordenadas ótimas (noc) indicam 2 fatores; fator de aceleração (naf) assinalam 1 fator; análise paralela (nparallel) e a regra de Kaiser (nkaiser) indicam 2 fatores. O critério do mapa de Velicer NÃO assinala o número de fatores a considerar, na AF (sem e com rotação varimax). O critério VSS (very simple structure) atingiu um valor máximo de 0,87 e 0,94 com 3 e 4 fatores na AF (sem e com rotação varimax), indicando o número de fatores mais interpretáveis no modelo fatorial com complexidade 1 e 2, respetivamente.

### Non Graphical Solutions to Scree Test



Não havendo consenso no número de fatores a reter por diferentes critérios, optou-se por 2 fatores com rotação varimax para melhor interpretação dos fatores.

### Pesos fatoriais

A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

<b>COM ROTAÇÃO VARIMAX</b>		
variável	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Ad12a_EQ	<b>0,86</b>	0,02
Ad12e_EQ	<b>0,83</b>	-0,13
Ad12b_IQ	<b>0,83</b>	-0,03
Ad12f_ET	<b>0,68</b>	0,38
Ad12c_IT	0,22	<b>0,77</b>
Ad12d_IT	-0,23	<b>0,76</b>

***Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.***

<b>COM ROTAÇÃO VARIMAX</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Proportion Var	0,45	0,22
Cumulative Var	0,45	0,67

Os dois primeiros fatores do modelo fatorial com rotação varimax explicam 67% da variância das 6 variáveis da componente de didática Ad.

#### ***Consistência interna dos fatores***

Calculou-se o alfa de Cronbach (para dados ordinais) para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) que constituem o fator ser eliminada do questionário.

	<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>Alpha de Cronbach (ordinal)</b>	0,82	0,35

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 2 fatores acima descritos, conclui-se que apenas o fator F1 apresenta boa consistência interna (alpha 0,8 – 0,9). Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,83 e 0,75,
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach será 0,21.

**A6.K.3. Análise fatorial com software IBM SPSS Statistics versão 21**

**3a - Análise de 72 variáveis**

**Análise da adequação de um modelo fatorial**

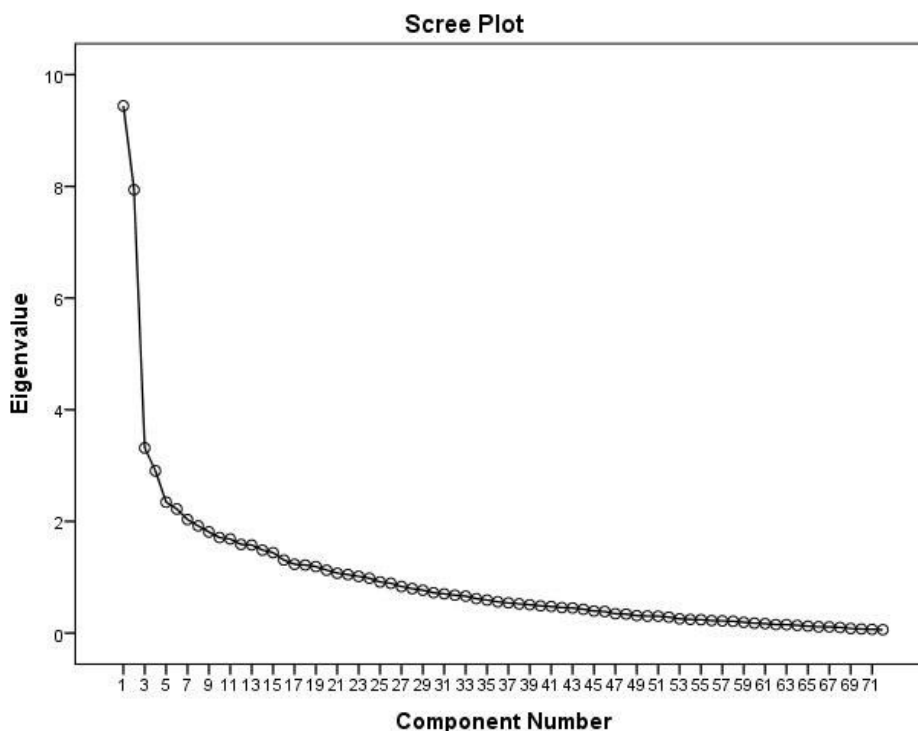
KMO = 0,660 – Significa que um modelo fatorial (para dados contínuos) tem adequação razoável.

MSA\*:

<b>Ca1a_ET</b>	<b>Ca1b_EQ</b>	<b>Ca1c_EQ</b>	<b>Ca1d_ET</b>	<b>Ca1e_ET</b>	<b>Ca1f_EQ</b>	<b>Ca2a_IT</b>	<b>Ca2b_IQ</b>
0,710	0,570	0,699	0,672	0,746	0,699	0,741	0,405
<b>Ca2c_IT</b>	<b>Ca2d_IQ</b>	<b>Ca2e_IQ</b>	<b>Ca2f_IT</b>	<b>Ca3a_EQ</b>	<b>Ca3b_ET</b>	<b>Ca3c_ET</b>	<b>Ca3d_EQ</b>
0,461	0,448	0,531	0,689	0,591	0,793	0,706	0,475
<b>Ca3e_ET</b>	<b>Ca3f_EQ</b>	<b>Ca4a_IQ</b>	<b>Ca4b_IQ</b>	<b>Ca4c_IQ</b>	<b>Ca4d_IT</b>	<b>Ca4e_IT</b>	<b>Ca4f_IT</b>
0,607	0,670	0,688	0,677	0,613	0,714	0,670	0,704
<b>Ca5a_EQ</b>	<b>Ca5b_IQ</b>	<b>Ca5c_IT</b>	<b>Ca5d_EQ</b>	<b>Ca5e_IT</b>	<b>Ca5f_ET</b>	<b>Ct6a_IT</b>	<b>Ct6b_IQ</b>
0,462	0,654	0,558	0,671	0,604	0,653	0,532	0,587
<b>Ct6c_IT</b>	<b>Ct6d_IT</b>	<b>Ct6e_IQ</b>	<b>Ct6f_IQ</b>	<b>Ct7a_EQ</b>	<b>Ct7b_EQ</b>	<b>Ct7c_ET</b>	<b>Ct7d_ET</b>
0,642	0,703	0,593	0,660	0,704	0,627	0,683	0,769
<b>Ct7e_EQ</b>	<b>Ct7f_ET</b>	<b>Tp8a_IT</b>	<b>Tp8b_IQ</b>	<b>Tp8c_IQ</b>	<b>Tp8d_IT</b>	<b>Tp8e_IQ</b>	<b>Tp8f_IT</b>
0,685	0,800	0,705	0,610	0,708	0,730	0,491	0,726
<b>Tp9a_ET</b>	<b>Tp9b_ET</b>	<b>Tp9c_EQ</b>	<b>Tp9d_EQ</b>	<b>Tp9e_EQ</b>	<b>Tp9f_ET</b>	<b>Nc10a_IT</b>	<b>Nc10b_IQ</b>
0,635	0,627	0,722	0,575	0,598	0,741	0,709	0,431
<b>Nc10c_IQ</b>	<b>Nc10d_IT</b>	<b>Nc10e_IT</b>	<b>Nc10f_IQ</b>	<b>Nc11a_ET</b>	<b>Nc11b_ET</b>	<b>Nc11c_EQ</b>	<b>Nc11d_ET</b>
0,395	0,761	0,567	0,415	0,715	0,830	0,738	0,651
<b>Nc11e_EQ</b>	<b>Nc11f_EQ</b>	<b>Ad12a_EQ</b>	<b>Ad12b_IQ</b>	<b>Ad12c_IT</b>	<b>Ad12d_IT</b>	<b>Ad12e_EQ</b>	<b>Ad12f_ET</b>
0,692	0,749	0,650	0,543	0,662	0,704	0,839	0,719

\*Valores inscritos na diagonal da tabela anti-image matrices – correlation

**Número de fatores a reter:**



Por defeito são extraídos 23 fatores, gerando grande dispersão e dificuldades de interpretação. Considerando os 4 fatores mais fortes, procedeu-se à sua extração pelo método ACP com e sem rotação varimax.

**Pesos fatoriais**

Destacam-se, a negrito, os maiores pesos que claramente definem os fatores.

SEM ROTAÇÃO					COM ROTAÇÃO VARIMAX				
Variável	F1	F2	F3	F4	Variável	F1	F2	F3	F4
Nc11b_ET	<b>,696</b>	,002	-,127	,043	Tp9f_ET	,676	-,152	-,232	,018
Ca2a_IT	<b>,623</b>	-,216	,091	,136	Nc11b_ET	,674	,205	-,008	-,077
Ca4f_IT	<b>,620</b>	-,206	,152	-,057	Ca2a_IT	,668	-,079	,010	,090
Ct7d_ET	<b>,615</b>	-,111	,168	-,072	Ca4f_IT	,641	-,109	,176	-,019
Ca3b_ET	<b>,605</b>	-,113	-,188	,057	Ca4d_IT	,624	-,100	,153	,340
Nc10d_IT	<b>,592</b>	-,084	-,303	-,116	Ca3b_ET	,616	,104	-,109	-,121
Ca4d_IT	<b>,585</b>	-,134	,352	,232	Ct7d_ET	,610	-,031	,225	-,003
Tp8d_IT	<b>,583</b>	-,102	,211	-,147	Nc10d_IT	,576	,155	-,075	-,318
Tp9f_ET	<b>,580</b>	-,370	-,097	,227	Tp8d_IT	,568	-,052	,299	-,030
Ct7f_ET	<b>,577</b>	,023	,312	-,062	Tp8a_IT	,564	-,070	-,004	-,156
Ct7c_ET	<b>,540</b>	-,009	,021	-,175	Tp9b_ET	,557	-,012	-,069	,178
Ad12f_ET	<b>,540</b>	,189	-,046	,050	Ct7f_ET	,542	,030	,355	,120
Tp8a_IT	<b>,534</b>	-,232	-,072	-,055	Ca2f_IT	,501	-,109	-,060	,110
Ct6d_IT	<b>,532</b>	,074	,142	-,399	Ct7c_ET	,501	,089	,204	-,149
Tp9b_ET	<b>,514</b>	-,135	,065	,245	Ca3e_ET	,492	,026	,167	,008
Ca3e_ET	<b>,505</b>	-,046	,113	-,037	Ad12d_IT	,488	-,254	-,212	,207
Tp9a_ET	<b>,487</b>	-,036	,008	-,227	Ca3c_ET	,484	,001	,099	,053

SEM ROTAÇÃO (Cont.)					COM ROTAÇÃO VARIMAX (Cont.)				
Variável	F1	F2	F3	F4	Variável	F1	F2	F3	F4
Ca3c_ET	<b>,479</b>	-,079	,102	,037	Ad12f_ET	,479	,310	,077	,019
Nc11a_ET	<b>,469</b>	,127	-,180	-,043	Ca4e_IT	,475	-,103	,239	,116
Ca4e_IT	<b>,465</b>	-,116	,276	-,012	Ca1a_ET	,469	-,106	-,041	,210
Tp8f_IT	<b>,453</b>	,286	,125	-,094	Nc10a_IT	,469	,007	-,047	-,031
Nc10a_IT	<b>,447</b>	-,129	-,055	,062	Ca5c_IT	,451	-,125	-,172	,116
Ca2f_IT	<b>,443</b>	-,219	,064	,172	Tp9a_ET	,450	,053	,212	-,200
<b>Tp8b_IQ</b>	<b>,422</b>	,131	-,190	-,217	Ca1e_ET	,432	-,045	-,060	-,033
Nc11d_ET	<b>,418</b>	,172	-,300	,093	Nc11a_ET	,414	,280	,011	-,142
Ca1a_ET	<b>,411</b>	-,184	,138	,234	Ca5f_ET	,383	,184	-,260	-,144
Ca1e_ET	<b>,398</b>	-,172	-,046	,060	Ad12c_IT	,380	,076	-,266	-,088
Ca5f_ET	<b>,375</b>	-,034	-,338	,112	Nc11d_ET	,371	,364	-,153	-,100
Ca5c_IT	<b>,375</b>	-,254	-,005	,240	Tp8f_IT	,354	,305	,303	,036
Nc10e_IT	<b>,373</b>	,046	-,213	-,261	Tp8b_IQ	,347	,262	,107	-,278
Ad12c_IT	<b>,345</b>	-,122	-,268	,150	Ca1d_ET	,341	,118	-,166	-,159
Ca1d_ET	<b>,336</b>	-,057	-,257	,032	Ca5e_IT	,292	-,240	-,083	,078
Nc11b_ET	<b>,696</b>	,002	-,127	,043	Nc11f_EQ	,000	,654	-,131	-,051
Ca4b_IQ	,041	<b>,645</b>	-,022	,157	Ca4b_IQ	-,101	,612	,088	,225
Ca1f_EQ	-,025	<b>,615</b>	,067	-,037	Ad12a_EQ	,269	,605	-,087	-,271
Ca4a_IQ	,009	<b>,591</b>	-,026	,268	Nc11c_EQ	-,034	,599	-,241	,223
Nc11e_EQ	-,016	<b>,560</b>	-,214	,190	Nc11e_EQ	-,131	,595	-,103	,120
Ct6f_IQ	-,056	<b>,548</b>	,278	-,172	Ct7a_EQ	,117	,588	,091	-,085
Nc11f_EQ	,127	<b>,541</b>	-,360	,097	Ca4a_IQ	-,104	,567	-,006	,300
Ca1c_EQ	,005	<b>,540</b>	,114	,038	Ct7e_EQ	-,035	,551	-,034	,123
Ca3f_EQ	-,056	<b>,537</b>	,163	,274	Ad12e_EQ	,188	,536	,153	-,103
Ca5d_EQ	,079	<b>,524</b>	-,110	-,235	Ca5b_IQ	-,019	,528	,161	-,082
Ct7e_EQ	,077	<b>,518</b>	-,148	,158	Ad12b_IQ	,108	,523	-,081	-,187
Nc11c_EQ	,051	<b>,517</b>	-,250	,367	Ca1f_EQ	-,180	,522	,252	,129
Ca5b_IQ	,127	<b>,514</b>	-,128	-,122	Ca5d_EQ	-,081	,511	,240	-,154
Ct7a_EQ	,261	<b>,513</b>	-,201	-,060	Ca1c_EQ	-,124	,450	,220	,199
Tp9e_EQ	,035	<b>,490</b>	,174	,029	Ct7b_EQ	,147	,438	-,069	,096
Tp9c_EQ	,061	<b>,478</b>	,043	-,153	Ca3f_EQ	-,153	,436	,098	,412
Ad12e_EQ	,327	<b>,464</b>	-,149	-,108	Ca1b_EQ	-,070	,424	,162	-,054
Ct6b_IQ	,051	<b>,464</b>	,247	-,274	Tp8c_IQ	,014	,420	,243	,067
Tp8c_IQ	,141	<b>,461</b>	,060	-,064	Tp9c_EQ	-,077	,417	,279	-,005
Tp9d_EQ	,247	<b>,452</b>	,196	-,116	Ca5a_EQ	,059	,397	,092	,154
Ca4c_IQ	-,031	<b>,451</b>	,409	,358	Tp9e_EQ	-,084	,389	,258	,218
Ca1b_EQ	,054	<b>,439</b>	-,072	-,116	Ca3a_EQ	,034	,355	,137	,155
Ct6e_IQ	,024	<b>,424</b>	,372	-,122	Nc10f_IQ	,026	,272	-,239	,221
Ca5a_EQ	,152	<b>,400</b>	,015	,101	Ct6c_IT	,379	,026	,533	-,259
Ad12b_IQ	,215	<b>,386</b>	-,360	-,037	Ct6b_IQ	-,097	,317	,493	,024
Ca3a_EQ	,125	<b>,383</b>	,063	,067	Ct6a_IT	,225	-,050	,479	,166
<b>Ad12d_IT</b>	<b>,371</b>	<b>-,375</b>	,070	,329	Ct6e_IQ	-,095	,243	,470	,211
Ct7b_EQ	,223	<b>,355</b>	-,148	,171	Ct6f_IQ	-,210	,367	,460	,143
<b>Ca5e_IT</b>	<b>,212</b>	<b>-,299</b>	,076	,126	Ct6d_IT	,446	,100	,453	-,231
Tp8e_IQ	,215	<b>,239</b>	,167	-,181	Ca3d_EQ	,054	,073	,396	,115
Ca2b_IQ	,087	,243	<b>,478</b>	,396	Tp9d_EQ	,113	,381	,385	,103
Ct6a_IT	,272	,075	<b>,457</b>	-,149	Tp8e_IQ	,127	,187	,336	-,002
Ad12a_EQ	,392	,403	<b>-,446</b>	-,071	Ca2c_IT	,288	-,050	-,308	,089
Ca2d_IQ	,034	,096	<b>,426</b>	,294	Ca2b_IQ	,071	,099	,176	,637



SEM ROTAÇÃO (Cont.)					COM ROTAÇÃO VARIMAX (Cont.)				
Variável	F1	F2	F3	F4	Variável	F1	F2	F3	F4
Ca3d_EQ	,123	,194	<b>,322</b>	-,146	Ca4c_IQ	-,098	,282	,196	,610
<b>Ct6c_IT</b>	<b>,465</b>	,043	,207	<b>-,484</b>	Ca2d_IQ	,044	-,035	,151	,502
Nc10c_IQ	,145	,081	-,031	<b>,420</b>	Ca2e_IQ	,075	,139	,076	,473
Nc10f_IQ	,038	,207	-,131	<b>,345</b>	Nc10e_IT	,316	,179	,085	-,340
Ca2e_IQ	,092	,218	,292	<b>,336</b>	Nc10c_IQ	,170	,152	-,237	,311
Nc10b_IQ	,014	,141	,027	<b>,334</b>	Nc10b_IQ	,018	,148	-,144	,299
<b>Ca2c_IT</b>	<b>,214</b>	-,193	-,144	<b>,291</b>	Ad12b_IQ	,108	,523	-,081	-,187

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	F4	COM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	F4
Proportion Var	0,13	0,11	0,05	0,04	Proportion Var	0,13	0,10	0,05	0,05
Cumulative Var	0,13	0,24	0,29	0,33	Cumulative Var	0,13	0,23	0,28	0,33

Os dois primeiros fatores do modelo fatorial sem rotação explicam 24% da variância dos 72 variáveis que constituem parte III de QPEPCp2 e discriminam (de forma mais clara do que no modelo rodado) as variáveis de natureza T e Q.

### **Consistência interna dos fatores**

Calculou-se o alpha de Cronbach para os dois primeiros fatores, e que valor teria caso alguma das variáveis que os constituem fossem eliminadas do questionário.

	F1	F2	F1	F2
<b>Alpha de Cronbach</b>	0,902	0,851	0,247	0,178

Considerando o modelo fatorial não rodado com 2 fatores acima descritas, conclui-se que CP1 e CP2 apresentam consistência interna muito boa (alpha 1-0,9) e boa (alpha 0,8-0,9), respetivamente.

Prevendo a eliminação de alguma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,896 e 0,903, surgindo o valor máximo na eliminação da variável CA5e\_IT.
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,851 e 0,867, surgindo o valor 0,862 máximo na eliminação da variável Ad12d\_IT e 0,867 na eliminação de CA5e\_IT.
- Se alguma variável de F3 for eliminada, o valor de alpha Cronbach nunca atinge valores aceitáveis.
- Se alguma variável de F4 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach nunca atinge valores aceitáveis.

## **3b - Análise de 30 variáveis – componente de didática CA**

### **Análise da adequação de um modelo fatorial**

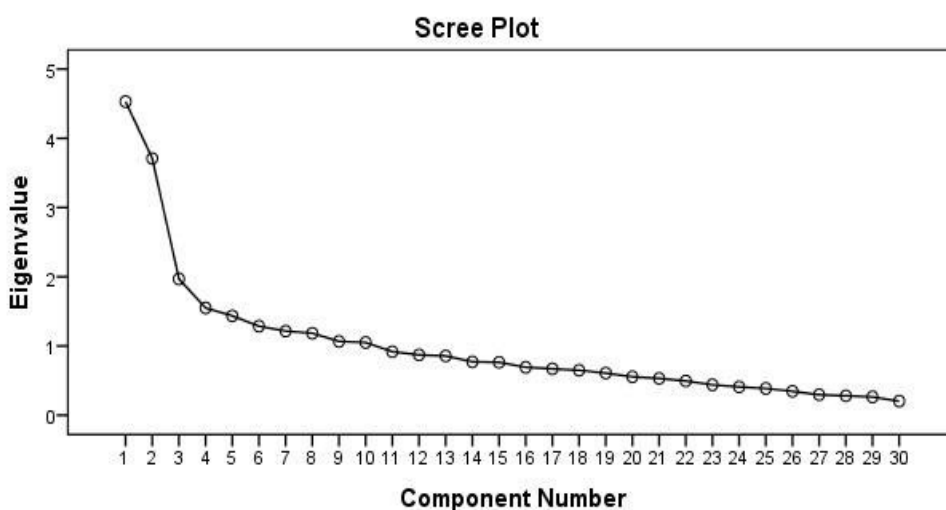
KMO = 0,694 – Significa que um modelo fatorial tem adequação razoável.

MAS\*:

Ca1a_ET	Ca1b_EQ	Ca1c_EQ	Ca1d_ET	Ca1e_ET	Ca1f_EQ	Ca2a_IT	Ca2b_IQ
0,797	0,728	0,850	0,676	0,758	0,697	0,822	0,647
Ca2c_IT	Ca2d_IQ	Ca2e_IQ	Ca2f_IT	Ca3a_EQ	Ca3b_ET	Ca3c_ET	Ca3d_EQ
0,534	0,425	0,510	0,765	0,620	0,802	0,694	0,473
Ca3e_ET	Ca3f_EQ	Ca4a_IQ	Ca4b_IQ	Ca4c_IQ	Ca4d_IT	Ca4e_IT	Ca4f_IT
0,650	0,650	0,743	0,721	0,701	0,733	0,707	0,759
Ca5a_EQ	Ca5b_IQ	Ca5c_IT	Ca5d_EQ	Ca5e_IT	Ca5f_ET		
0,634	0,722	0,724	0,656	0,610	0,587		

\*Valores inscritos na diagonal da tabela anti-image matrices – correlation

**Número de fatores a reter**



Por defeito são extraídos 10 fatores, gerando grande dispersão e dificuldades de interpretação. Opta-se por considerar os 3 primeiros mais evidentes e procedr à sua extração pelo método de ACP com e sem rotação varimax.

**Pesos fatoriais**

Variável	SEM ROTAÇÃO			Variável	COM ROTAÇÃO VARIMAX		
	F1	F2	F3		F1	F2	F3
Ca2a_IT	,549	,438	,083	Ca2a_IT	,699	-,021	,107
Ca4f_IT	,530	,417	-,063	Ca4f_IT	,633	-,079	,228
Ca4d_IT	,514	,466	-,326	Ca3b_ET	,626	,053	-,120
Ca1f_EQ	-,510	,315	,000	Ca4d_IT	,579	-,134	,484
Ca5c_IT	,497	,212	,078	Ca2f_IT	,532	-,114	,010
Ca2f_IT	,483	,234	,089	Ca5c_IT	,527	-,142	,009
Ca4a_IQ	-,479	,424	-,006	Ca1a_ET	,488	,008	,088
Ca1c_EQ	-,472	,387	,132	Ca3c_ET	,486	,011	,218
Ca3b_ET	,455	,341	,292	Ca4e_IT	,480	-,083	,363
Ca1b_EQ	-,431	,272	,215	Ca3e_ET	,474	-,036	,131
Ca4e_IT	,409	,389	-,226	Ca1e_ET	,452	-,009	-,108
Ca5e_IT	,386	,105	,116	Ca5f_ET	,427	,099	-,341
Ca3e_ET	,384	,309	-,004	Ca1d_ET	,412	,111	-,231

SEM ROTAÇÃO (cont.)				COM ROTAÇÃO VARIMAX (Cont.)			
Variável	F1	F2	F3	Variável	F1	F2	F3
Ca1a_ET	,368	,328	,055	Ca5e_IT	<b>,390</b>	-,130	-,069
Ca1e_ET	,359	,204	,212	Ca2c_IT	<b>,332</b>	-,012	-,078
Ca5d_EQ	-,322	,270	,320	Ca5b_IQ	,038	<b>,677</b>	-,234
Ca2c_IT	,267	,147	,153	Ca4b_IQ	-,092	<b>,673</b>	,230
Ca4b_IQ	-,506	,507	,026	Ca3f_EQ	-,059	<b>,611</b>	,179
Ca4c_IQ	-,384	,498	-,377	Ca1c_EQ	-,106	<b>,610</b>	,080
Ca3f_EQ	-,440	,460	,057	Ca4a_IQ	-,127	<b>,587</b>	,219
Ca5a_EQ	-,295	,437	,244	Ca5a_EQ	,089	<b>,574</b>	-,003
Ca3a_EQ	-,246	,419	,113	Ca1b_EQ	-,119	<b>,537</b>	-,048
Ca3c_ET	,360	,389	-,060	Ca1f_EQ	-,212	<b>,536</b>	,166
Ca2e_IQ	-,103	,364	-,338	Ca5d_EQ	-,008	<b>,507</b>	-,147
Ca3d_EQ	-,013	,304	-,077	Ca3a_EQ	,082	<b>,481</b>	,103
Ca2b_IQ	-,109	,437	-,547	Ca2b_IQ	,023	,156	<b>,690</b>
Ca2d_IQ	,013	,223	-,503	Ca4c_IQ	-,110	,437	<b>,579</b>
Ca5b_IQ	-,390	,371	,474	Ca2d_IQ	,005	-,048	<b>,548</b>
Ca5f_ET	,280	,156	,453	Ca2e_IQ	,040	,182	<b>,471</b>
Ca1d_ET	,257	,206	,356	Ca3d_EQ	,145	,184	<b>,209</b>

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	COM ROTAÇÃO	F1	F2	F3
Proportion Var	0,15	0,12	0,07	Proportion Var	0,14	0,13	0,08
Cumulative Var	0,15	0,27	0,34	Cumulative Var	0,14	0,26	0,34

Os dois primeiros factores do modelo factorial sem (com) rotação explicam 27% (26%) da variância das 30 variáveis analisadas. Optou-se pelo modelo rodado por considerar-se que discrimina melhor as variáveis de natureza T e Q.

#### **Consistência interna dos fatores**

Calculou-se o alpha de Cronbach (para dados ordinais) e o valor que teria caso alguma das variáveis que constituem o fator fosse eliminada do questionário.

	F1	F2	F3
<b>Alpha de Cronbach</b>	0,801	0,783	0,607

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 3 fatores acima descritos, conclui-se que apenas os fatores F1 e F2 apresentam consistência interna boa (alpha 0,7-0,8) e F3 consistência interna fraca (alpha 0,6-0,7). Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,775 e 0,800.
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,752 e 0,775.
- Se alguma variável de F3 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,490 e 0,65.

### 3c - Análise de 12 variáveis – componente de didática CT

#### Análise da adequação de um modelo fatorial

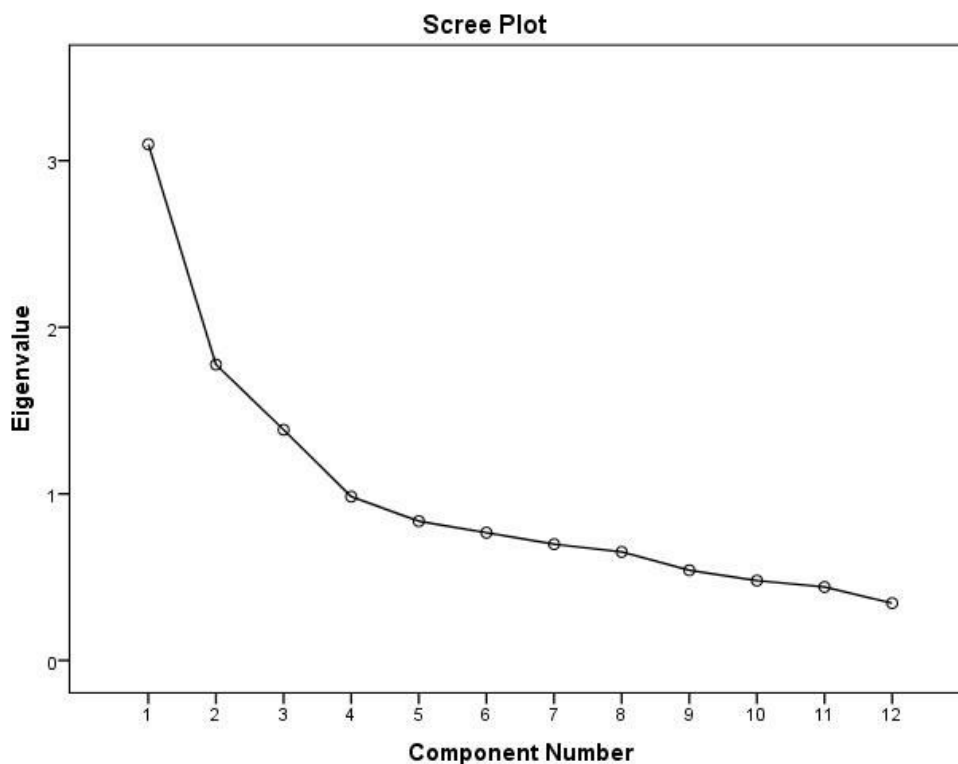
KMO = 0,698 – Significa que um modelo fatorial é razoável.

MAS\*:

<b>Ct6a_IT</b>	<b>Ct6b_IQ</b>	<b>Ct6c_IT</b>	<b>Ct6d_IT</b>	<b>Ct6e_IQ</b>	<b>Ct6f_IQ</b>
0,737	0,716	0,772	0,766	0,610	0,671
<b>Ct7a_EQ</b>	<b>Ct7b_EQ</b>	<b>Ct7c_ET</b>	<b>Ct7d_ET</b>	<b>Ct7e_EQ</b>	<b>Ct7f_ET</b>
0,643	0,461	0,747	0,719	0,481	0,799

\*Valores inscritos na diagonal da tabela anti-image matrices –correlation

#### Número de fatores a reter



Identificam-se 3 fatores. Procede-se à extração de fatores pelo método de ACP com e sem rotação varimax.

#### Pesos fatoriais

A tabela *Component Matrix* fornece dados relativos à extração de 3 fatores. Apenas se apresentam os pesos superiores a 0,4. A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

SEM ROTAÇÃO				COM ROTAÇÃO *			
variável	F1	F2	F3	variável	F1	F2	F3
Ct6c_IT	,702	-,186	-,139	Ct7d_ET	<b>,767</b>	-,154	,121
Ct6d_IT	,661	-,256	-,049	Ct7c_ET	<b>,712</b>	-,052	,121
<b>Ct6b_IQ</b>	,608	,352	-,304	Ct6d_IT	<b>,654</b>	,259	-,099
Ct7f_ET	,603	-,219	,137	Ct7f_ET	<b>,636</b>	,147	,064
Ct7c_ET	,555	-,347	,310	Ct6c_IT	<b>,626</b>	,373	-,125
Ct6a_IT	,547	-,040	-,301	Ct6f_IQ	-,089	<b>,751</b>	,227
Ct7d_ET	,539	-,439	,379	Ct6b_IQ	,216	<b>,733</b>	,043
Ct7a_EQ	,382	,261	,310	Ct6e_IQ	,040	<b>,701</b>	,125
Ct6f_IQ	,399	,635	-,246	<b>Ct6a_IT</b>	,381	<b>,458</b>	-,191
Ct7e_EQ	,078	,560	,499	Ct7b_EQ	,044	-,029	<b>,799</b>
Ct6e_IQ	,459	,475	-,267	Ct7e_EQ	-,112	,116	<b>,737</b>
Ct7b_EQ	,126	,423	,667	Ct7a_EQ	,244	,214	<b>,452</b>

(\*Varimax com normalização Kaiser. Convergência após 6 iterações)

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	COM ROTAÇÃO VARIMAX	F1	F2	F3
Proportion Var	0,26	0,15	0,12	Proportion Var	0,22	0,18	0,13
Cumulative Var	0,26	0,41	0,52	Cumulative Var	0,22	0,39	0,52

Os três fatores do modelo fatorial sem rotação (com rotação varimax) explicam 52% da variância das 12 variáveis da componente de didática CT. No modelo com rotação os fatores discriminam claramente as variáveis T e Q. E para a variável Q ainda discriminam as variáveis I e E. No entanto, como no modelo sem rotação também são discrimina as variáveis T e Q, procedeu-se ao cálculo da consistência dos fatores para o modelo com e sem totação.

**Consistência interna dos fatores- sem rotação**

Calculou-se o alpha de Cronbach para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) ser eliminada do questionário.

	F1	F2
<b>Alpha de Cronbach</b>	0,746	0,480

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 2 fatores acima descritos, conclui-se que CP1 apresenta consistência interna razoável (alpha 0,7-0,8) e CP2 apresenta uma consistência interna inaceitável (alpha <0,6). Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de CP1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,742 e 0,696. Assume o valor de 0,742 se for eliminada a variável Ct6b\_IQ (face ao modelo teórico)

- Se alguma variável de CP2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,360 e 0,459.

**Consistência interna dos fatores- com rotação**

Calculou-se o alpha de Cronbach para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) ser eliminada do questionário.

	F1	F2	F3
<b>Alpha de Cronbach</b>	0,740	0,643	0,471

Considerando o modelo fatorial rodado com os 3 fatores acima descritos, conclui-se que F1 e F2 apresentam consistência interna razoável ( $\alpha > 0,7$ ) e fraca ( $\alpha > 0,6$ ), respetivamente. F3 apresenta uma consistência interna inaceitável

Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,704 e 0,707.
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,513 e 0,654 assumindo o valor máximo de 0,654 com a eliminação da variável **Ct6a\_IT**.
- Se alguma variável de F3 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,280 e 0,521, assumindo o valor máximo de 0,59 com a eliminação da variável **Ct7a\_EQ**.

### 3d - Análise de 12 variáveis – componente de didática TP

#### Análise da adequação de um modelo fatorial

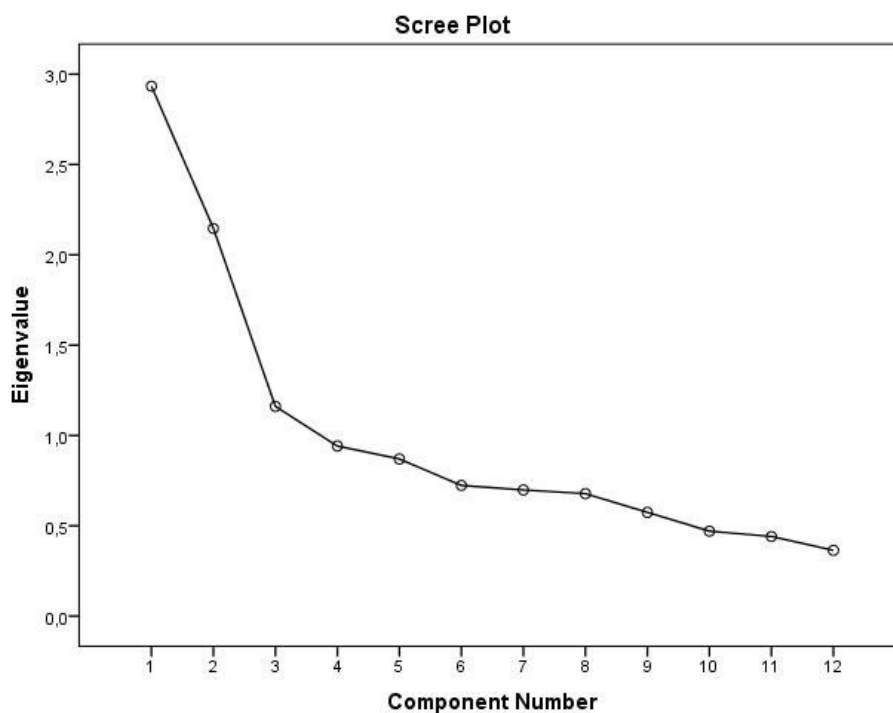
KMO = 0,723 – Significa que um modelo fatorial tem adequação média.

MAS\*:

<b>Tp8a_IT</b>	<b>Tp8b_IQ</b>	<b>Tp8c_IQ</b>	<b>Tp8d_IT</b>	<b>Tp8e_IQ</b>
0,716	0,684	0,747	0,729	0,595
<b>Tp9a_ET</b>	<b>Tp9b_ET</b>	<b>Tp9c_EQ</b>	<b>Tp9d_EQ</b>	<b>Tp9e_EQ</b>
0,787	0,769	0,687	0,638	0,692

\*Valores inscritos na diagonal da tabela anti-image matrices – correlation

#### Número de fatores a reter



Identificam-se mais claramente 2 fatores. Procede-se à extração de fatores pelo método de ACP com e sem rotação varimax.

**Pesos fatoriais**

A tabela *Component Matrix* fornece, por defeito, dados relativos à extração de 3 fatores. A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

SEM ROTAÇÃO				COM ROTAÇÃO *			
variável	F1	F2	F3	variável	F1	F2	F3
Tp8d_IT	,724	,074	-,300	Tp8a_IT	<b>,730</b>	,030	-,016
Tp9a_ET	,658	-,135	-,065	Tp9b_ET	<b>,712</b>	-,068	,008
Tp8a_IT	,653	-,125	,304	Tp9f_ET	<b>,637</b>	-,434	,070
Tp9b_ET	,649	-,196	,229	Tp9a_ET	<b>,597</b>	-,164	,268
Tp9f_ET	,616	-,467	-,032	<b>Tp8b_IQ</b>	<b>,595</b>	<b>,361</b>	-,078
Tp8f_IT	,548	,201	-,034	Tp8f_IT	<b>,443</b>	,144	,352
<b>Tp8b_IQ</b>	,497	,158	,467	Tp9d_EQ	,041	<b>,776</b>	,055
Tp9d_EQ	,043	,687	,364	Tp9c_EQ	-,022	<b>,713</b>	,081
Tp9c_EQ	-,001	,657	,288	Tp9e_EQ	-,101	<b>,575</b>	,268
Tp9e_EQ	,010	,641	,043	Tp8e_IQ	-,045	,097	<b>,835</b>
Tp8c_IQ	,323	,488	-,322	Tp8c_IQ	,074	,252	<b>,614</b>
Tp8e_IQ	,312	,480	-,617	<b>Tp8d_IT</b>	<b>,527</b>	-,103	<b>,575</b>

(\*Varimax com normalização Kaiser. Convergência após 6 iterações)

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	COM ROTAÇÃO VARIMAX	F1	F2	F3
Proportion Var	0,244	0,178	0,967	Proportion Var	0,220	0,158	0,141
Cumulative Var	0,244	0,423	0,520	Cumulative Var	0,220	0,378	0,520

Os fatores, no modelo fatorial com ou sem rotação varimax, explicam 52% da variância das 12 variáveis da componente de didática TP.

No modelo sem rotação há dois fatores evidentes que discriminam claramente as variáveis T e Q. O fator 3 não é evidente. No modelo com rotação, os fatores também discriminam as variáveis T e Q, e os fatores relativos à variável Q (F2 e F3) também discriminam a variável I e E.

Como ambos os modelos apresentam resultados corentes com o modelo teórico procedeu-se ao cálculo da consistência dos fatores para ambos os modelos com e sem rotação.

**Consistência interna dos fatores- com rotação**

Calculou-se o alpha de Cronbach para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) ser eliminada do questionário.

	F1	F2	F3
<b>Alpha de Cronbach</b>	0,705	0,597	0,492

Considerando o modelo fatorial não rodado com os 3 fatores acima descritos, conclui-se que CP1 apresenta consistência interna razoável (alpha 0,7 – 0,8), enquanto CP2 e CP3 consistência apresentam consistência interna inadmissível (alpha <0,6).

Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de CP1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,704 e 0,635.
- Se alguma variável de CP2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,581 e 0,375.

**Consistência interna dos fatores- sem rotação**

Calculou-se o alpha de Cronbach para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) ser eliminada do questionário.

	F1	F2
<b>Alpha de Cronbach</b>	0,747	0,605

Considerando o modelo não rodado com os 2 fatores acima descritos, conclui-se que CP1 e CP2 apresentam consistência interna razoável (alpha 0,7 – 0,8) e fraca (alpha 0,6-0,7), respetivamente. Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,701 e 0,745. Assume o valor 0,738 se a variável  **Tp8b\_IQ** for eliminada o que é consentâneo com o modelo teórico.
- Se alguma variável de F2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,581 e 0,501.

**3e - Análise de 12 variáveis – componente de didática NC**

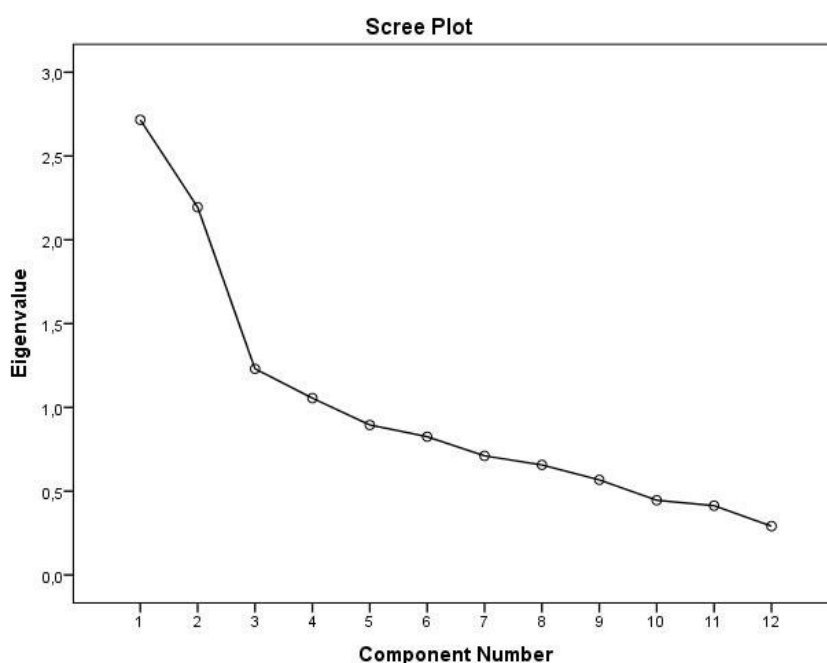
**Análise da adequação de um modelo fatorial**

KMO = 0,666 – Significa que um modelo fatorial tem adequação razoável.

MSA\*:

<b>Nc10a_IT</b>	<b>Nc10b_IQ</b>	<b>Nc10c_IQ</b>	<b>Nc10d_IT</b>	<b>Nc10e_IT</b>	<b>Nc10f_IQ</b>
0,657	0,560	0,622	0,694	0,631	0,722
<b>Nc11a_ET</b>	<b>Nc11b_ET</b>	<b>Nc11c_EQ</b>	<b>Nc11d_ET</b>	<b>Nc11e_EQ</b>	<b>Nc11f_EQ</b>
0,639	0,579	0,686	0,797	0,636	0,733

**Número de fatores a reter**



Identificam-se 4 fatores. Procede-se à sua extração pelo método de ACP com e sem rotação varimax.



**Pesos fatoriais**

A tabela *Component Matrix* fornece, por defeito, dados relativos à extração de 4 fatores. A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator

SEM ROTAÇÃO					COM ROTAÇÃO *				
variável	F1	F2	F3	F4	variável	F1	F2	F3	F4
Nc11f_EQ	,721	-,276	-,288	-,040	Nc11f_EQ	<b>,813</b>	-,128	,246	-,053
Nc11e_EQ	,712	-,389	-,159	,239	Nc11e_EQ	<b>,813</b>	,022	,026	,138
Nc11c_EQ	,620	-,292	,021	,041	Nc11c_EQ	<b>,609</b>	-,017	,289	,131
<b>Nc11d_ET</b>	,587	,167	-,309	-,063	<b>Nc11d_ET</b>	<b>,570</b>	,363	-,121	,002
Nc10f_IQ	,530	-,199	,412	,188	<b>Nc10f_IQ</b>	,064	<b>,799</b>	-,104	,180
Nc11a_ET	,430	,408	-,263	,081	Nc11a_ET	-,005	<b>,780</b>	,023	-,082
Nc10d_IT	,305	,713	,085	-,088	Nc10d_IT	-,259	<b>,585</b>	,409	-,109
Nc11b_ET	,360	,650	,010	-,366	Nc11b_ET	,359	<b>,487</b>	-,128	-,211
Nc10e_IT	,151	,571	-,074	,544	Nc10e_IT	,049	-,069	<b>,789</b>	,070
<b>Nc10a_IT</b>	,138	,559	,500	,081	Nc10a_IT	,352	,038	<b>,630</b>	,052
Nc10b_IQ	,285	-,234	,672	,216	Nc10b_IQ	,188	,193	,167	<b>,777</b>
Nc10c_IQ	,385	-,153	,271	-,677	Nc10c_IQ	,040	,440	,067	<b>-,671</b>

(\*Varimax com normalização Kaiser. Convergência após 7 iterações)

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	F3	F4	COM ROTAÇÃO VARIMAX	F1	F2	F3	F4
Proportion Var	0,23	0,18	0,10	0,09	Proportion Var	0,19	0,18	0,12	0,10
Cumulative Var	0,23	0,41	0,51	0,60	Cumulative Var	0,19	0,38	0,50	0,60

Os quatro fatores obtidos no modelo fatorial sem rotação (com rotação varimax) explicam 60% da variância das 12 variáveis da componente de didática NC. Optámos pelo modelo com rotação varimax uma vez que nos pareceu que os fatores discriminam melhor as variáveis T e Q; neste modelo os fatores também tendem a discriminar as variáveis E e I (ET, EQ, IT e IQ).

**Consistência interna dos fatores- com rotação**

Calculou-se o alpha de Cronbach para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) ser eliminada do questionário.

	F1	F2	F3	F4
<b>Alpha de Cronbach</b>	0,719	0,532	0,393	0,409

Considerando o modelo fatorial rodado com os 4 fatores acima descritos, conclui-se que apenas apresenta consistência interna razoável (alpha 0,7 – 0,8). Os demais apresentam consistência interna considerada inadmissível (alpha <0,6):

- Se alguma variável de CP1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,590 e 0,752, atingindo valor máximo com a eliminação da variável **Nc11d\_ET**.
- Se alguma variável de CP2 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,311 e 0,629 assumindo o valor máximo com a eliminação da variável **Nc10f\_IQ**.

### 3f - Análise de 6 variáveis - componente de didática AD

#### Análise da adequação de um modelo fatorial

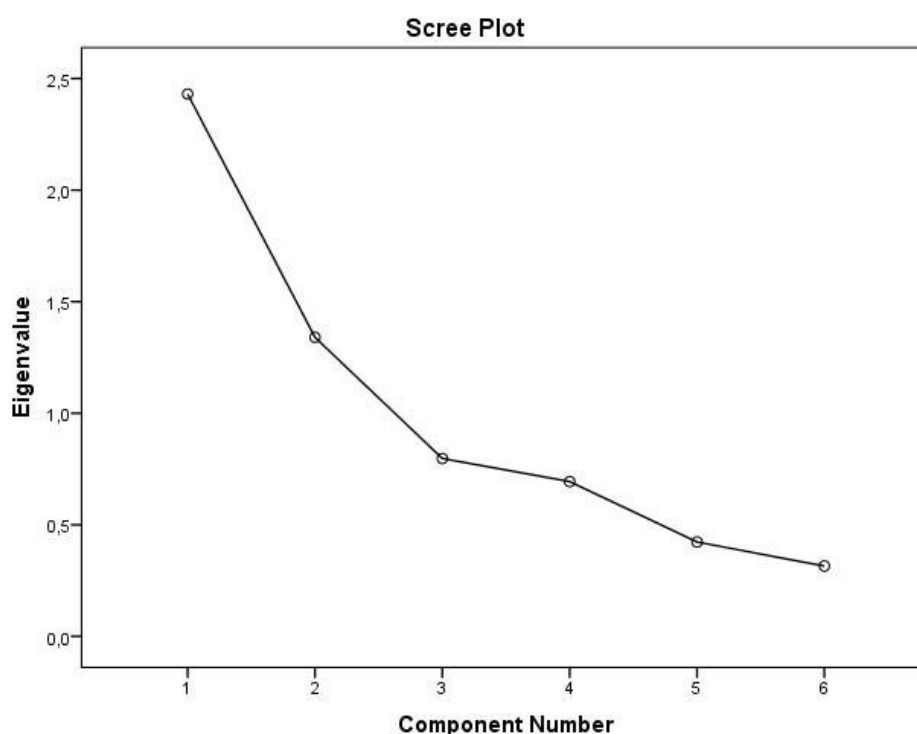
KMO = 0,668 – Significa que um modelo fatorial tem adequação razoável.

MAS\*:

<b>Ad12a_EQ</b>	<b>Ad12b_IQ</b>	<b>Ad12c_IT</b>	<b>Ad12d_IT</b>	<b>Ad12e_EQ</b>
0,692	0,659	0,539	0,467	0,734

\*Valores inscritos na diagonal da tabela anti-image matrizes – correlation

#### Número de fatores a reter



Identificam-se 2 fatores. Procede-se à extração de fatores pelo método de ACP com e sem rotação varimax.

#### Pesos fatoriais

A tabela *Component Matrix* fornece, por defeito dados relativos à extração dos fatores. A negrito destacam-se os maiores pesos que definem cada fator.

SEM ROTAÇÃO	variável	F1	F2	COM ROTAÇÃO*	variável	F1	F2
	Ad12a_EQ	<b>,864</b>	-,014		Ad12a_EQ	<b>,861</b>	,076
	Ad12e_EQ	<b>,803</b>	-,022		Ad12e_EQ	<b>,822</b>	-,137
	Ad12b_IQ	<b>,770</b>	-,151		Ad12b_IQ	<b>,782</b>	-,070
	Ad12f_ET	<b>,629</b>	<b>,397</b>		Ad12f_ET	<b>,584</b>	<b>,460</b>
	Ad12c_IT	,191	<b>,761</b>		Ad12c_IT	,111	<b>,777</b>
	Ad12d_IT	-,122	<b>,729</b>		Ad12d_IT	-,197	<b>,712</b>

(\*Varimax com normalização Kaiser. Convergência após 3 iterações)

**Tabela de percentagem de variabilidade explicada por cada fator e percentagem acumulada.**

SEM ROTAÇÃO	F1	F2	COM ROTAÇÃO VARIMAX	F1	F2
Proportion Var	0,40	0,22	Proportion Var	0,40	0,22
Cumulative Var	0,40	0,62	Cumulative Var	0,40	0,60

Os dois fatores do modelo fatorial com ou sem rotação varimax explicam 60 (62%, respetivamente) da variância das 6 variáveis da componente de didática AD. Ambos discriminam claramente as variáveis T e Q. Optámos pelo modelo rodado que melhor admite a variável Ad12f\_ET em F2. No entanto calculamos a consistência interna de cada fator considerando a inclusão dessa variável.

**Consistência interna dos fatores- com rotação**

Calculou-se o alpha de Cronbach para cada fator, e que valor teria para o caso de algum das variáveis (AR) ser eliminada do questionário. Prevendo a eliminação de uma variável:

	F1	F2
<b>Alpha de Cronbach</b>	0,776	0,389

Considerando o modelo fatorial rodado com os 2 fatores acima descritos, conclui-se que F1 apresentam consistência interna boa (alpha 0,7 – 0,8) F2 consistência interna inadmissível (alpha < 0,6). Prevendo a eliminação de uma variável:

- Se alguma variável de F1 for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,694 e 0,800, tomando o máximo na eliminação da variável item **Ad12f\_ET**, o que está de acordo com o modelo teórico.
- Se alguma variável de F2 (considerando que contém a variável Ad12f\_ET) for eliminada, o valor de alpha de Cronbach oscila entre 0,131 e 0,390, tomando o máximo na eliminação do item **Ad12d\_IT**.

## **A6.L ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS COMENTÁRIOS DOS PROFESSORES – PARTE III QPEPCp2**

### ***A6.L.1 Critérios de codificação dos dados***

#### **Identificação das categorias de análise (Cat.)**

- J .....Justificação a resposta face a constrangimentos de contexto
  - JC.....caraterísticas dos currículos (ex. cursos profissionais)
  - JE .....natureza dos exames nacionais
  - JG.....caraterísticas da organização da escola/ sistema educativo
  - JT .....falta de tempo (associada a uma ou várias anteriores)
  - JV .....natureza dos critérios de avaliação da escola
- C .....Clarificação de ponto de vista / complemento de resposta
  - CI .....intencionalidades /concepções / ideais de ensino
  - CE .....estratégias de ensino
  - CD.....dificuldades
- S .....Apresentação de sugestões
  - SE.....relativas à escala de pontuação
  - SR .....relativas à redação de AR ou itens
  - SI..... aspetos para reflexão da investigadora
- V .....Identificação de situações que podem representar viés de resposta
  - YN .....atribuiu uma conotação negativa ao enunciado da AR
  - YD .....respondeu tendo dúvidas acerca do enunciado da AR
  - YT.....afirma concordar de igual modo com todas as AR
- INC.....Incentivo, ou valorização da investigação
- X .....Aspetos gerais que não se enquadram nas outras categorias

#### **Identificação dos Professores (Id)**

- 1, 2, 3 ... até 324 (identificação atribuída pelo portal eletrónico)

**A6.L.2 Resultados da análise de conteúdo dos comentários****Comentários ao item 1 de QPEPCp2**

<b>Id</b>	<b>Comentário</b>	<b>Cat.</b>
13	Nos últimos anos tenho vindo a trabalhar com alunos do ensino secundário, em especial na disciplina que é sujeita a avaliação externa. Este facto é uma das condições obrigatória para aplicar o mesmo nível de exigência e de dinâmica independentemente das características das turmas. No entanto, as estratégias, a reformulação da planificação e a avaliação formativa são frequentes, quando a turma assim o exigir.	JE
29	Nos cursos profissionais as características dos cursos e dos alunos condicionam fortemente as estratégias utilizadas. As respostas dadas têm em consideração apenas este tipo de cursos.	JC
30	Nunca deixo para trás nenhum aluno, ou grupo de alunos, só porque estão inseridos numa turma excelente. Trabalho com todos do mesmo modo.	CI
60	Trabalho com o grupo heterogéneo "turma", e em grupos homogéneos (pequeno grupo) por considerar que há enormes vantagens nesta forma de trabalho.	CI
111	Tenho alguma dificuldade em planificar, implementar e gerir depois o resultado dessas atividades.	CD
115	Considero que é nas turmas desmotivadas que é mais importante desenvolver aulas dinâmicas e interativas.	CI
129	Procuro motivar qualquer aluno de modo a evidenciar o que mais o preocupa ou interessa. Há sempre algo que lhe agrada mais e que lhe agrada menos. Compreender as causas é mais difícil, mas ensinar algo...é sempre um desafio.	CI
134	NR1- Formo grupos heterogéneos para rentabilizar talentos e não para que os alunos "compreendam que existem diferentes modos de pensar e trabalhar". NR2- Diversifico e vou vendo como é que os alunos reagem, mas não é com o propósito de "perceber como cada aluno reage". A intenção é melhorar a qualidade de ensino.	CE
139	Vou além do programa em todas as turmas de modo contextualizado. Promovo o trabalho em grupo de modo invisível. Evito as aulas expositivas. Os alunos recebem linhas orientadoras para pesquisarem a informação e transformar essa informação em conhecimento.	CE
167	Formo grupos heterogéneos, para que os alunos aprendam uns com os outros e desenvolvam todas as atividades nas áreas em que são mais fracos e outros são mais fortes. Organizo atividades em grupo em todas as turmas, mais ainda onde existe dificuldade em trabalhar em grupo, para que esta capacidade seja desenvolvida (mais notório a nível do ensino básico). Geralmente não dou aulas expositivas, mas em muitas existem momentos de exposição de conteúdos, mas claramente onde os alunos são mais inquietos é onde os ponho mais a eles a mexerem e a fazerem, aproveitando a sua natural "hiperatividade" a meu favor... Assim aprendem mais por eles próprios e envolvem-se mais nas atividades, do que se tivessem que estar sentados e quietos a ouvir assim, estariam no mundo da Lua e ouviriam pouco da minha exposição e iriam reter pouca informação!)	CE

## Apêndices do capítulo 6

---

---

179	Em relação à opção 2, as tarefas nem sempre são diversificadas em termos de apresentação (enunciado) ao aluno. São suficientemente abertas para que os alunos as possam trabalhar a diferentes níveis, geralmente em pares ou grupos maiores.	CD
189	As aulas expositivas, ou o recurso à exposição são uma estratégia a que recorro sempre que considero adequada e com fins diversos e tendo em conta os alunos e os conteúdos abordados.	CD
196	Concordo (concordância máxima) com o segundo item, embora, na prática, tenha sido muito raro conseguir concretizar.	CI
230	Nos dias de hoje há uma excessiva democratização da escola. Os pais e encarregados de educação têm demasiado poder e estão constantemente contra os professores defendendo, em qualquer situação, os seus educandos. A mensagem passou e, neste momento, assistimos ao receio constante de uma queixa de um encarregado de educação. Nunca seguirei esse pensamento e continuarei a exigir dos meus alunos rigor e muito trabalho pois como alguém dizia só se consegue a simplicidade com muito trabalho.	CI
238	Nas turmas mais irrequietas o nº de aulas expositivas é maior do que nas turmas mais interessadas, embora também tenham aulas mais interativas. O controlo da turma é maior. Atribui-se tarefas com diferente grau de dificuldade consoante os alunos, mas exige muito do professor, principalmente a sua gestão em turmas com 27-29 alunos.	JG
243	Deveria existir na escala o item, por exemplo, não se aplica ou não utilizo, pois ao analisar os dados não conseguirei ter a perceção se o professor não respondeu ou simplesmente não utiliza.	SE
265	Apenas nas aulas de turnos. Por vezes nas aulas de 90 min, com 27 alunos, as opções são outras.	JT
268	Geralmente as tarefas são comuns aos diferentes alunos. Tento sempre estimular os que têm mais dificuldades de compreensão ou de concentração, para os obrigar a pensar. Organizo atividades em grupo sempre que considero que é a melhor estratégia. Se alunos não sabem trabalhar dessa forma têm mesmo que aprender.	CE
277	Com turma muito heterogéneas e com cerca de 30 alunos não é possível implementar dinâmicas que possam levar a um maior dialogo,	JG
294	As turmas são demasiado grandes para poder diversificar, o que gostaria de diversificar.	JG
323	Com os programas alargados do 3º ciclo de Ciências Naturais e com o tempo disponível para os lecionar uma aula de 90 minutos de Ciências Naturais), torna-se quase impossível diversificar os métodos de ensino, realizar atividades interativas ou outras como visitas de estudo.	JG
324	Como professora do secundário, a liberdade de adaptação dos curricula é limitada.	JG

---

**Comentários ao item 2 de QPEPCp2**

<b>Id</b>	<b>Comentário</b>	<b>Cat.</b>
42	Assinalei 4 no último aspeto, porque o sistema exige que no final de um ciclo os alunos sejam submetidos a um exame nacional.	JE
51	Quando se lecionam apenas disciplinas sujeitas a exame nacional, o peso dos conteúdos e do desenvolvimento de análise e síntese condiciona todo o processo	JE
107	<p>Questão 1 - "atentos e a construir conhecimento"? Construir e adquirir não são a mesma coisa! Se estiverem tentos podem estar a construir conhecimento!</p> <p>Questão 6 - Esta pergunta tem uma carga ideológica "reproduzir corretamente conteúdos" ou "utilizar corretamente conteúdos que forma trabalhados na aula"</p>	VN
134	NR- a frase dá a ideia de um professor que recorre apenas ao método expositivo... Por isso NR.	VN
139	Reproduzir os conteúdos, tipo cassete, não! Devem saber identificar, aplicar e avaliar!	CI
167	<p>1ª afirmação, avaliei a frase: O professor deve fazer sempre perguntas para interatuar sistematicamente com os alunos, servindo-lhe também para avaliar se os alunos estão atentos e a adquirir os conhecimentos.</p> <p>2ª afirmação: depois de apreenderem a matéria os alunos devem saber fazê-lo, se não o souberem fazer é porque, á partida, não apreenderam a matéria lecionada!</p> <p>3ª e 4ª afirmação: o professor não deve "matar" a curiosidade dos alunos, mas deve-lhes fazer compreender que há momentos para tudo e que a curiosidade de uns não é partilhada pelos outros e, sendo assuntos "extra curriculares" poderão ser tratados superficialmente na aula, quando são pertinentes, ou então fora da aula. O prof. pode criar, por exemplo, um Clube de Ciência para o efeito!</p> <p>6ª afirmação não concordo se a ideia de "reproduzir corretamente" for papaguear tal e qual as palavras que o professor utilizou. Mas se a frase se refere a reproduzir, definir e aplicar em situações concretas os conceitos abordados, concordo. O conteúdo desta "reprodução" permitirá distinguir o nível médio, do bom e do muito bom.</p>	CI
179	<p>Questão 2:</p> <p>As relações devem ser significativas e por vezes podem ser estabelecidas em contextos históricos ou através da evolução histórica de um conceito. Bem sei que isto se pode incluir nas vivências sociais, mas ainda assim não quis deixar de referir. Um exemplo: no estudo da queda dos graves, julgo ser mais interessante comparar as perspetivas de Galileu e Aristóteles do que estabelecer relações superficiais com um suposto lançamento vertical de um corpo. Permite dar uma maior ênfase à dimensão interpretativa dos fenómenos e não entramos no stress de tudo ter que fazer sentido numa possível aplicação tecnológica.</p> <p>Questão 3:</p> <p>A terceira opção não me parece muito clara. Que conteúdos programáticos são esses? O currículo vivido pelos alunos? O programa da disciplina? Qualquer aula deve gerar aprendizagem e os saberes científicos são importantes, portante deve haver alguma apropriação de saber adequados ao nível etário dos alunos e às suas necessidades; contudo se por "reproduzir corretamente conteúdos programáticos" quer dizer reprodução superficial acrítica - papaguear, se quiser - aí não hesitarei em selecionar a opção 1. Como refere que estas respostas servem para validar o questionário, pareceu-me útil deixar-lhe esta questão.</p>	SI

230	Nunca achei interessante um aluno reproduzir exatamente os conteúdos programáticos. O processo ensino aprendizagem é muito mais abrangente. Discutir ideias trazidas pelos alunos para a sala de aula e explorar as suas ideias é uma mais-valia que deve ser explorada.	CI
243	Na 1ª e 3ª afirmação - Deveria existir na escala o item, por exemplo, não se aplica ou não utilizo, pois ao analisar os dados não conseguirá ter a percepção se o professor não respondeu ou simplesmente não utiliza. Na 6ª afirmação - E se os conteúdos programáticos não forem apresentados (expostos) pelos professores? Não se aplica	SE
265	A própria essência da minha conceção da relação professor aluno e dos papéis que cada um vai assumir na sala de aula assim se poderão traduzir nas práticas.	CI
268	Nas minhas aulas há espaço para responder a perguntas mesmo não diretamente relacionadas com os conteúdos em estudo, quando são questões interessantes em termos científicos.	CI
318	O professor deve de explorar perguntas inesperadas, sempre que elas surgem. O deixar para uma abordagem posterior só muito excecionalmente. Os alunos devem usar saberes construídos durante as aulas e outras aprendizagens extra-aula para fundamentarem as suas decisões Não concordo com a reprodução dos saberes, mas com aprendizagens significativas.	CI
323	Mais uma vez, o fator tempo tem um papel ditador neste assunto, pois, vendo os alunos apenas uma vez por semana, torna-se difícil conhecer os alunos (ainda mais com 5 ou 6 turmas) quanto mais interpretar e perceber a forma de pensar dos mesmos, o que seria o ideal.	JC

**Comentários ao item 3 de QPEPCp2**

<b>Id</b>	<b>Comentário</b>	<b>Cat.</b>
13	De um modo geral as dinâmicas apresentadas são as mais utilizadas por mim na sala de aula. A dinâmica de cada aula depende do conteúdo a lecionar, do manual, do feedback dos alunos.	CE
107	Questão 1 - Não "exponho" (método expositivo) conteúdos... "apresento conteúdos"... expondo-os, claro! Questão 5 - "adquiram" ou "interiorizem"?	CE
111	Comento individualmente numa perspetiva formativa e de regulação da aprendizagem de cada um, ainda que, por vezes, uma resposta não identificada contenha elementos que mereçam um esclarecimento geral ou uma apreciação positiva e, neste caso, é feito para toda a turma.	CE
134	NR- Depois de desenvolvidas em pormenor as rúbricas programáticas - interagindo com os alunos - resumo o que é essencial numa linguagem simples, com vista a orientar os alunos, no sentido de melhor assimilarem os conteúdos.	CI



166	Apresento o essencial, normalmente oralmente e não por escrito.	CE
167	Não é o manual que me orienta, mas os programas/orientações curriculares. No entanto tenho em consideração a organização do manual adotado, para que os alunos (nomeadamente os do básico) não fiquem à deriva. Nem sempre concordo com a abordagem de conteúdos que é feita pelos manuais adotados.	CI
179	Opção 4: Fazer sínteses das discussões tidas durante as aulas parece-me importante. Fazer resumos para memorizar para o teste parece-me totalmente inadequado. A resposta que dei foi assumindo esta segunda leitura; mas tive algumas dúvidas.	VD
196	Embora concorde com o item 5. este não caracteriza a minha prática habitual.	CI
230	No ensino secundário estamos obrigados a cumprir um enorme programa sujeito a exame nacional. gostava, muitas vezes, de ter mais tempo para discutir ideias, aprofundar conhecimentos. Infelizmente isso não é possível. Gosto de colocar novos desafios aos alunos, explorar as atividades experimentais com alguma profundidade e realizar uma resolução de problemas que motive os alunos e que os faça gostar da disciplina. O segredo do ensino é só um. Se o aluno acredita no seu professor e cria empatia com o mesmo, tudo fará para que haja um orgulho mútuo.	JC
243	Deveria existir na escala o item, por exemplo, não se aplica ou não utilizo, pois ao analisar os dados não conseguirá ter a perceção se o professor não respondeu ou simplesmente não utiliza. É necessário ter em atenção que os professores têm mais que uma turma e a heterogeneidade na turma e entre as turmas que leciona é muito grande, pelo que se torna muito difícil responder a estas afirmações. As minhas práticas vão adequando-se aos alunos que tenho	SE
265	No Básico por vezes há a necessidade de fazer um resumo/ sistematização dos assuntos tratados	CI
324	3ª opção- Quando tenho tempo levo os alunos a tirarem as suas conclusões.	CE

#### **Comentários ao item 4 de QPEPCp2**

<b>Id</b>	<b>Comentário</b>	<b>Cat.</b>
42	Fiquei na dúvida entre a opção 2 e 3 no aspeto 4. Acabei por escolher o 3 dado que os alunos precisam de algum treino na "técnica" de responder aos exames nacionais do ensino secundário.	CI
107	Questão 1 - dividir tarefas dentro do grupo atomiza o conhecimento e não é necessariamente bom. A divisão de tarefas por diversos grupos, com discussão final, parece-me muito melhor... Questão 4 - "Resolver exercícios e problemas para consolidar e treinar a aplicação de conhecimentos construídos." Questão 5 - "interagindo com o professor e/ou colegas..." Questão 6 - Ouvir a explicação do professor e fazer registos organizados de modo a facilitar a interiorização dos conteúdos.	CI
142	Qualquer uma das dinâmicas apresentadas acima são válidas e podem ajudar a desenvolver diferentes capacidades e a aplicação de uma não poderá ser efetuada em detrimento de outra.	VT

## Apêndices do capítulo 6

147	é prática minha diversificar estas estratégias face à tipologia de aula e tempo de aula disponível	CI
155	Deve haver momentos diferentes para todas as dinâmicas de trabalho.	CI
179	Estas foram muito claras; contudo poderão enviesar as respostas para o que é politicamente correto. - Estou a fazer o papel de advogado do diabo para tentar ajudar :)	SI
230	Não gosto de aulas que parecem monólogos ou leitura do manual. Nunca o faço nem nunca o farei. Cria desmotivação nos discentes e tornam os conteúdos programáticos desinteressantes. Quanto mais interagimos com os alunos mais fácil será despertar neles o espírito crítico e a motivação para a disciplina.	CI
238	As turmas são heterogéneas, têm alunos diferentes, há que diversificar as dinâmicas para contemplar todos.	CI
265	Por vezes o trabalho individual é fundamental assim como os registos organizados, ajudando alguns alunos a criar hábitos de trabalho. A par disso a pesquisa orientada seguida de discussão são importantes para a formação e crescimento do aluno.	CI
268	Todas as estratégias são potencialmente úteis e devem ser adaptadas à turma concreta.	VT
321	Pode parecer estranho ter selecionado com a máxima concordância todas as respostas, mas os professores devem fomentar todas estas situações de aprendizagem e não apenas cingir-se aos trabalhos de grupo por um lado, ou à exposição oral, por outro, mas ao longo do ano deve haver momentos de todas estas.	VT
323	Em meu entender, todas as estratégias mencionadas são corretas, dependendo do assunto a abordar. Assinalei tendencialmente no centro da pontuação pois, utilizo um pouco de todas. A que utilizo menos é de facto o trabalho em grupo, pois têm-se mostrado muito pouco eficaz, uma vez que os alunos cada vez mais me chegam com muita falta de sentido de organização, exigindo muito tempo de aula para o conseguir.	VT

### Comentários ao item 5 de QPEPCp2

Id	Comentário	Cat.
4	Uma coisa é o agir, outra o pensar. Na afirmação 4: Se responder de acordo com o que eu acho que se devia fazer seria 4. Mas o que faço está aquém daquilo que gostaria de fazer. Daí o 2. Frases que estão redigidas em termos de intenção/opinião - não tenho dificuldade em me posicionar. Frases que estão redigidas em termos de ação - tenho algumas dificuldades em me posicionar.	CD
13	A recolha de dados de diferentes desempenhos na sala de aula não é tarefa fácil e, por vezes, apresenta um carácter subjetivo.	CI
30	As classificações são resultado dos critérios de avaliação e não apenas os testes.	JV

57	Gostaria de esclarecer que a questão dos testes não pode ser vista de forma tão simples. Eu sou "obrigado" a aplicar testes pois tenho que cumprir os critérios de avaliação da disciplina que são aprovados em Departamento e em Conselho Pedagógico. Habitualmente, a esses instrumentos é atribuído um peso grande na avaliação sumativa de cada período, nunca inferior a 65% ou até mesmo 70%. Portanto, penso que deveria existir uma afirmação que sublinhasse estes aspetos.	JV
70	Quando se tratam de alunos do ensino secundário é difícil dissociar o fator exame da restante avaliação ao longo do ano letivo. Nesse sentido, apesar de utilizar estratégias diversificadas, tenho sempre em mente os exames para que os alunos possam estar preparados da melhor forma possível. Acresce ainda a grande pressão a que são sujeitos os docentes pela direção das escolas, para que os resultados nos exames melhorem em relação a anos anteriores.	JE
107	A minha forma de agir em cursos profissionais é completamente diferente da experiência em cursos regulares! Sobretudo devido à maior liberdade pedagógica. Mais dos que os testes, são os diferentes itens dos testes mais dizem sobre o que pensamos sobre a avaliação...	JC
111	Não sei se sei fazer essas atividades. Gostava de saber.	CD
129	A avaliação sumativa (e formativa) está dependente dos critérios de avaliação aprovados em CP de cada escola, pelo que condicionam o que pode ser mais ou menos importante na avaliação de um aluno.	JV
166	(falta "que" no 5º item)	SR
167	A classificação atribuída é difere muito de alunos do secundário para os alunos do ensino básico, no entanto, em qualquer nível de ensino os momentos escritos de avaliação (testes sumativos) têm um peso elevado no agrupamento (60%). Ao nível do secundário os testes têm sempre algumas questões semelhantes às dos exames. Dos trabalhos experimentais (secundário e do básico) são efetuados relatórios ou análises em pequeno grupo. Faço sempre uma ficha diagnóstica no início de cada temática e mais tarde, depois da unidade ter sido dado, volto a fazer essa ficha diagnóstica e comparamos os resultados da 1ª ficha efetuada antes da matéria ser abordada.	CI
172	considero relevante a ideia de criar atividades para os alunos refletirem sobre os resultados da avaliação, mas não o tenho feito. efetivamente sinto que me falta formação na área da avaliação.	CD
179	Opção 2: A resposta foi dada tendo uma conceção de avaliação diagnóstico pouco ortodoxa. Não me refiro a testes de conteúdos, mas à forma como o desempenho dos alunos se tem desenrolado ao longo do ano. Se melhoraram as competências de trabalho de grupo, a autonomia... só assim posso decidir qual a melhor forma conceber tarefas de sala de aula. Opção 3: Na verdade essa é a única razão porque recorro a testes como instrumentos de avaliação no domínio do meu ensino, daí o 3. Ou seja, dado que não tenho alternativa porque eles têm de fazer exame, considero que os testes escritos se devem aproximar do exame; não prescindo, contudo, de outros instrumento de avaliação - portefólio, reflexões, planificações de trabalho experimental e relatório com resultados... que acabam, por ser valorizados com percentagens próximas das dos testes escritos.	CI
189	De acordo com os normativos legais em vigor e com os critérios de avaliação aprovados em Conselho Pedagógico.	JV
217	Em anos de exame considero que o peso dado aos testes deverá ser maior	JE

222	Tenho dificuldade em preparar estas atividades... O que faço é voltar a criar contextos para que os assuntos em que os alunos falharam sejam definitivamente compreendidos. Com frequência volto a testar o mesmo assunto.	CD
223	Seria necessário mais tempo para fazer mais e melhor.	JT
230	Primeiro estamos completamente dependentes de critérios gerais e específicos que ainda valorizam muito a atividade escrita. Não há forma de fugir ao peso dos testes escritos nem sou a favor que tal aconteça com o atual modelo de avaliação externa. lembro que a avaliação externa é baseada em exames nacionais que determinam, com elevada preponderância, o futuro dos alunos.	JV
238	Fazem-se 2 testes escritos por período, têm um peso de 60% ou de 65% (respetivamente Básico ou secundário) segundo decisão do Departamento/Escola. Muitos e muitos trabalhos diversificados são feitos no período, que complementam os testes. Antes da realização do teste escrito é sempre feito uma ficha de avaliação de conteúdos, para que os alunos tomem consciência da compreensão e aplicação dos conteúdos temáticos.	JV
243	Não se aplica, pois não utilizo apenas isso.	CI
268	Na última é um claro "não concordo" (ver nota no final)	CI
291	A valorização dos testes e de outras formas de avaliação é dependente do departamento e não de cada professor individualmente e embora todos os professores do departamento sejam chamados a opinar aquando da decisão dos critérios de avaliação a decisão é democrática, pelo que, nem sempre a decisão final corresponde à opinião individual.	JV

**Comentários ao item 6 de QPEPCp2**

Id	Comentário	Cat.
107	"Quando exploro..." mas nem sempre é possível explorar...	CI
166	Não me lembro de ter utilizado este recurso	CE
223	Mais tempo seria ideal para explorar mais e melhor esses recursos. São uma mais-valia.	JT
230	Como já referi atrás, não concordo com as aulas expositivas pelo que não me limito a transmitir conhecimentos. Gosto da discussão de ideias e da relação da ciência com o dia-a-dia dos alunos. Tento fazê-lo com bastante frequência.	CI
268	Diagnosticar ideias incorretas dos alunos para lhes poder transmitir as que são corretas durante as aulas. Não será, pelo menos sempre, "para lhes poder transmitir..." embora diagnosticar conceções alternativas seja um importante ponto de partida. Também na frase seguinte em vez de "o que lhes foi transmitido" ficasse melhor "o que aprenderam".	SR

**Comentários ao item 7 de QPEPCp2**

<b>Id</b>	<b>Comentário</b>	<b>Cat.</b>
24	Nos anos de exame e, particularmente, no programa de 10º ano é extremamente difícil ( não impossível) usar muitas vezes esta estratégia devido à grande e inadequada extensão do programa.	JE
42	No aspeto 5, gostaria de colocar na opção 4, mas não me tem sido possível. Apesar de as ter utilizado não tenho grande experiência com essas estratégias. É muito complicado aplicá-las em turmas grandes. Adoraria colocar os alunos a comunicarem as suas experiências investigativas num nº elevado de unidades, mas...	CD
107	As minha práticas nem sempre são aquilo que gostaria que fossem! Questão 5 - falta de tempo, nos cursos gerais...	JT
147	mais uma vez diversifica-se as estratégias atendendo ao teor dos conteúdos, características das turmas e tempo disponível, uma vez que os programas são muito extensos e não têm em conta as dificuldades de algumas realidades sociológicas.	JC
172	Gostaria de pôr em prática esta estratégia: "Os grupos de alunos analisam casos reais; depois apresentam-nos à turma e em plenário identifica-se uma problemática comum", mas não a tenho realizado.	CI
179	A estratégia cinco pode ser implementada recorrendo a guiões e como os que são descritos na questão 2. Não me parece serem mutuamente exclusivos.	SI
230	Como já referi, gostaria que muitos dos aspetos mencionados fossem possíveis mas o tempo não o permite.	JT
265	Nem sempre é possível a análise seguida de debate em plenário, mas faço-o pelo menos um vez por período letivo	CE
268	Acho que este quadro não acrescenta muito. Gosto mais da formulação do quadro anterior.	SI
323	São também todas estratégias válidas e que costumava, quando o tempo disponibilizado para a disciplina era razoável, usar nas aulas antes de iniciar um novo assunto	VT

**Comentários ao item 8 de QPEPCp2**

<b>Id</b>	<b>Comentário</b>	<b>Cat.</b>
4	Nas atividades de campo e de laboratório: Não é tanto 'descobrir conceitos', mas simular situações de construção de conhecimento científico: recrutamento de conhecimento base, manipulação de variáveis (no caso de trabalho experimental), descrição e interpretação de evidências, inferir conclusões (aprendizagens). Se é isso que está subjacente a 'descobri conceitos' então posiciono-me no 4.	CI
16	Os momentos em que acontecem essas atividades podem depender de disponibilidade e oportunidade para a sua concretização.	CI

22	Os alunos não podem descobrir os conceitos de Física/Química! Podem verificá-los experimentalmente mas não descobri-los! Um cientista não descobre nada em 90m (duração de uma aula)e a ciência não é magia nem ocorre por acaso. É fruto de muito trabalho e de bons conhecimentos científicos anteriores que permitem avançar... Um aluno está a aprender, logo não tem conhecimentos científicos que lhe permita descobrir nada!	CI
179	Familiarizar os com diversas tipologias do trabalho científico, pode ser mais uma intenção subjacente a este tipo de trabalhos.	CI
230	Poucas vezes é possível recorrer a este tipo de aulas. Reduzam a extensão dos programas e será possível realizar muitas atividades deste tipo que seriam muito interessantes para os alunos.	JC
289	Os trabalhos laboratoriais numa fase inicial são mais orientados pelo professor, para que os alunos adquiram as competências necessárias a uma fase posterior, durante a qual são capazes de problematizar, pesquisar informação, planificar e executar a atividade e por fim avaliar.	CE
291	"...tal como os cientistas" parece-me uma afirmação desadequada pois o trabalho prático, seja de que natureza for, nas escolas não se assemelha ao trabalho científico.	CI
292	A ciência, e muito menos os cientistas, descobrem algo sem as bases. Os alunos não podem descobrir os conceitos!	CI
321	Os alunos não são cientistas.	CI

**Comentários ao item 9 de QPEPCp2**

Id	Comentário	Cat.
22	Tudo isto depende do nível letivo. É muito vago..... Entre o 7º e o 12ºano, o modo como se pode preparar uma atividade prática é brutalmente diferente (ou deve ser....).	JC
42	No último aspeto. É 1! Prefiro que os alunos proponham o seu próprio protocolo, controlando variáveis, o discutam em plenário e o apliquem depois da discussão.	CI
70	A resposta a esta questão depende do trabalho que se está a desenvolver e do grau de ensino a que este se destina. Há alguns trabalhos em que os alunos necessitam de uma maior orientação e há outros em que os alunos poderão trabalhar de uma forma mais autónoma. Mais uma vez as questões colocadas nos exames acerca do trabalho laboratorial pode condicionar as minhas escolhas.	JE
107	Depende muito do tipo de trabalho... Questão 6 - Seguir (alguns) protocolos detalhadamente é bem mais educativo do que a atual didática das ciências está disposta a admitir!	CI
166	Os protocolos são mais ou menos detalhados dependendo do tipo de alunos, do nível de escolaridade e do manual adotado.	CI

167	Quando os alunos elaboram os seus protocolos a partir de uma questão-problema que lhes dou, nunca os deixo iniciarem a atividade sem a minha aprovação do protocolo. O modelo do relatório não é único, mas as "etapas" que este deve ter são definidas na turma, para que distingam a apresentação de resultados, do tratamento de resultados, da análise e interpretação, das conclusões, etc. Geralmente apresentam em texto, mas podem apresentar usando o V de Gowin, se quiserem... já foram treinados para isso.	CE
	Há trabalhos experimentais em que sou eu que forneço o protocolo. Geralmente nestes trabalhos a análise dos resultados, depois de ser feita no grupo, é feita, no grupo-turma e aí são analisados os resultados, desvios, "resultados estranhos", procuram-se justificações para todos os resultados inesperados, etc.	
179	Apresentação do problema em questão pedindo aos alunos que apresentem formas (protocolos laboratoriais/experimentais), posterior discussão em grupo turma, seguida de execução do protocolo construído e melhorado no diálogo com a turma e com o professor é outra possibilidade, ainda que não muito comum. Talvez fosse interessante encontrar uma forma de incluir estas dimensões no questionário.	SI
230	Os protocolos são algo que considero demasiado redutor. Os alunos devem preparar previamente os trabalhos e, antes da sua realização, impera um debate de ideias sobre a pesquisa efetuada. As atividades práticas laboratoriais são fundamentais para perceber os conceitos discutidos em sala de aula.	CI
268	Nem todos os trabalhos práticos têm os mesmos objetivos, as mesmas prioridades. Em fases iniciais de trabalho com uma turma, mesmo as que assinalo como concordância mínima podem ser importantes, mas ao longo do ano tem que se ir muito além...	CI
291	O detalhe presente nos protocolos que apresento aos meus alunos é muito variável, depende de muitos fatores, nomeadamente o nível de ensino, conhecimento que possuo sobre as capacidades da turma, altura do ano, importância da atividade para o tema a desenvolver, etc. Outro aspeto é que nem todas as atividades práticas carecem de protocolo. De qualquer das formas, tendencialmente, tento não usar protocolos tipo "receita" e acho produtivo discutir as causas por trás dos resultados "diferentes do esperado".	CI
292	Tudo depende do nível letivo...	JC
324	Forneço protocolos mais detalhados para alguns trabalhos demonstrativos. Relativamente aos investigativos são os aulos que os propõem, com a minha orientação	CE

### Comentários ao item 10 de QPEPC2

Id	Comentário	Cat.
107	Questão 1 - retiraria "individual"	CI
111	Deveria estar acima das influências políticas, e gostava mesmo que todos os alunos se imbuíssem deste desiderato. Mas, será mesmo assim? Eles, como cientistas, não sendo capazes de se autofinanciarem, terão futuro assim? Acho que grande parte das verdades científicas correspondem a esse estado. Todavia, nem todas as verdades científicas correspondem a esse estado - a gravidade e os seus efeitos, têm ou não tido uma aplicabilidade universal em todos os tempos?	CI

142	Embora não sejam aspetos reforçados continuamente ao contrário dos classificados com (4)considero que é importante que os alunos se apercebam que a atividade investigativa está dependente de influências económicas (...) e que o "método científico" depende do observador, e do conhecimento, e que não é assim "tão seguro".	CI
167	Relaciono o progresso científico atual com o trabalho científico em grupo e colaboração e parcerias do que com o somatório de trabalhos individuais, o que se verificava mais há uns séculos atrás.	CI
172	A atividade científica devia estar acima de influências políticas, sociais ou económicas, pois visa o progresso, mas não está.	CI
179	Opção 2: Julgo que o adjetivo "rigorosa" pode ser retirado. A diversidade e a ausência "Do Método Científico" são o que é mais fundamental para a questão. A concordância/discordância não deverá sofrer grandes mudanças com o rigorosa e, quem, como eu, considera que por vezes, os interesses (pessoais, económicos...) são colocados acima do rigor das investigações pode ser levado a não colocar 4 deixando sem perceber porque razão a concordância não é total: se por causas da diversidade metodológica se por causa do rigor que lhe é atribuído. Em síntese, sem o termo rigorosa teria assinalado 4.	SR
213	Não concordo com a expressão "descobrir com segurança"	CI

**Comentários ao item 11 de QPEPCp2**

Id	Comentário	Cat.
22	Para que muitos destes campos fossem aplicados em sala de aula os alunos teriam que dominar vários conceitos científicos assim como o método científico, senão fariam só por falar...	CI
107	Questão 3 e 5 - muito limitado em cursos gerais por falta de tempo. Já fiz em cursos profissionais... foi muito interessante. Questão 6 - Faltam materiais didáticos na área da química e física!	JC
167	Quando "pego" pela primeira vez numa turma (seja do 7º ou do 10º ano), apresento a ciência como algo em constante mudança, com muito por descobrir, incertezas, faltas de provas, controvérsias e resultante de vários estudos, trabalhos, controvérsias, problemas com a Igreja e com a Lei, questões éticas e morais, etc. Sempre que a temática abordada numa aula o permite, "conto histórias, controvérsias, episódios históricos" que surgiram e permitiram a evolução da ciência. Fomento o debate em sala de aula, dentro dos condicionalismos temporais (as planificações feitas a nível de escola não podem ficar por cumprir e os programas também não!). Geralmente os alunos fazem durante o ano, pelo menos um trabalho de pesquisa com apresentação à turma e/ou escola (apresentação oral, elaboração de pósteres, panfletos, apresentações em ppt, filmes, pequenas representações)em que uma questão histórica é abordada.	CI
172	Considero pertinentes estas duas últimas estratégias, mas não as tenho concretizado.	CI
179	Opção 1: Interpretei que se refere a uma breve introdução expositiva que vai sendo pontualmente retomada, mas não foi claro para mim.	VD



223	Não há tempo para tanto.	JT
265	Em cada unidade faço um trabalho que visa a reflexão sobre a natureza da ciência, aproveitando notícias, extratos de trabalhos científicos, controvérsias...	CI
268	"não concordo" (ver nota no final)	CI
286	A forma com desenvolvo as minhas aulas não é igual em todos os anos letivos que leciono. Ao nível do ensino básico é que tenho maior preocupação em levar os alunos a refletirem sobre a natureza da ciência.	CE
321	Não há tempo para determinadas estratégias. Muitas destas situações de aprendizagem seriam extremamente produtivas, não fosse o facto de estarmos reduzidos a um bloco de 90 minutos no 3º ciclo, a programas extensos, e à possibilidade de os alunos serem avaliados em exame nacional no fim do ciclo.	JT

### Comentários ao item 12 de QPEPCp2

Id	Comentário	Cat.
4	Frase 1/5 - gostaria de o fazer, mas raramente o fiz. Falta de tempo da minha parte e dos colegas. Frase 3 - Ênfase as ligações entre as disciplinas. Mas confesso que tento sempre ter cuidado com isso, sobretudo devido a conflitos de linguagem (apercebo-me disso em situações concretas de química e biologia - ex. metabolismo)	JT
18	Considero bastante pertinente todos os aspetos relacionados com a interação entre colegas de disciplinas diferentes, no entanto ao longo dos anos da minha experiência profissional isso nunca aconteceu. Teoricamente toda a gente concorda com a partilha de trabalho, mas na prática, pelo menos na minha escola, nunca existe esse trabalho colaborativo.	JG
22	Este campo necessitaria de outra organização escolar para que fosse corretamente (e verdadeiramente) aplicado!	JG
24	Nem sempre é possível a articulação com diferentes disciplinas porque o tempo em que cada uma as dá está desadequado. por exemplo em BG necessitamos no 10º ano de oxidações reduções e os colegas de FQ só abordam no 11º, tendo alguma relutância em o fazer, mesmo que de forma simplificada no 10º ano	JG
70	Nem sempre é possível fazer o tipo de trabalho que se descreve uma vez que sou uma docente contratada que apesar de ter 13 anos de serviço ainda não consegui ingressar na carreira; este fato impede-me de realizar algumas atividades em articulação com outros colegas uma vez que é necessário algum tempo de adaptação a uma nova escola, aos novos colegas e nem sempre se encontram colegas recetivos a realizar este tipo de atividades.	JG
107	É Aquilo que faço, não o que gostaria de (ter tempo) para fazer...	JT
142	A preocupação com o exame prende-se com o facto de se não o fizermos estamos deliberadamente a prejudicar os alunos. Embora considere que desenvolver aspetos que lhes tragam no futuro algumas vantagens em termos imediatos a preparação para o exame, e o sucesso que irão ter nessa prova, é determinante para a sua vida futura.	JE

147	Depende da recetividade dos conselhos de turma, pois é difícil gerir sensibilidades ...	JG
167	Quando surgem conceitos que são lecionados em diferentes disciplinas os alunos são alertados que o mesmo objeto pode ser analisado sob diferentes pontos de vista. Recordo-me do conceito de "sistema": em Biologia e Geologia a Terra é considerada um sistema fechado, enquanto em FQ é apresentada como sistema aberto, exploro com os alunos esta diferença de classificação e de como em química um átomo é matéria e se há meteoroides a entrar na Terra (mesmo que muito pequenos), se há lançamentos espaciais, se o homem já foi à Lua e voltou, etc., do ponto de vista Químico/Físico, a Terra tem que ser classificada como sistema aberto, não podendo ser classificada como um sistema fechado.	CI
172	Seria muito importante planificar casos reais com colegas de outras disciplinas, mas na prática é quase humanamente impossível.	CI
179	Há algo neste questão que deve ser pensado. Uma das opções de resposta fala em valorizar e as restantes remetem para a ação. Por exemplo, às opções 4 e 5, atribuí 1 porque, apesar de valorizar esse processo, não me é possível fazê-lo no contexto da minha escola; contudo, se a questão fosse colocada sobre o valorizar, responderia 4. O mesmo pode ser dito em relação à opção de resposta 2. O quatro é porque valorizo, mas tenho grandes dificuldades em executar.	SI
213	Não é possível por falta de tempo, planificar aulas ou outras atividades com os colegas, de outros grupos disciplinares. Mesmo do nosso grupo é muito difícil, porque não temos tempos de gestão comuns.	JT
222	As resposta NR traduzem que na verdade não faço isto por falta de tempo/vontade ou mesmo da falta de uma cultura de escola que nos permita o trabalho em equipas multidisciplinares. Há muitos professores que continuam muito ciosos de si e de suas matérias. Ensinar de forma integrada parece-me uma meta... a atingir... A concretização ocorre esporadicamente em situações muito particulares. Fi-lo, por algumas vezes, quando lecionava a área de Projeto(12ºAno). Seria ótimo que este trabalho pudesse vir a concretizar-se.	JT
265	Faço esta abordagem com as CN, a Mat e a Filosofia...	CE
268	Nas duas primeiras, apesar de reconhecer a sua importância, na prática não é habitual fazê-lo. Na terceira, simplesmente não concordo.	CI
289	Em relação a este último item ainda não foi desenvolvida uma cultura de escola, que permita implementar uma planificação que articule os vários saberes das disciplinas. O que se faz assenta essencialmente em "troca de opiniões" no secundário e no ensino básico foi feita uma planificação para evitar a duplicação de temas/conceitos, a qual é aplicada todos os anos letivos, pois permite uma gestão temporal dos currículos.	JG
292	Não há como fazer trabalho colaborativo nas escolas... não há tempo.	JT
322	As respostas dadas reportam a realidade da minha prática letiva e não o que em teoria gostaria de fazer.	JG
324	Nesta última questão, devia ter em consideração nas opções das perguntas a disponibilidade dos outros colega.	SR

**Comentário final em QPEPCp2**

Id	Comentário	Cat.
1	Face às características de algumas turmas (elevado número de alunos, nível sócio económico, expectativas em relação à continuidade de prosseguimento de estudos, entre outras), torna-se difícil, por vezes, aplicar algumas estratégias com que me identifico.	JG
	Parte I	
	7. Eu coloquei Aveiro mas efetivamente este ano não estou a lecionar. O questionário assume que as pessoas que respondem estão efetivamente a lecionar no ano letivo em questão ... É obrigatório? Só pessoas que estejam a lecionar naquele ano letivo é que podem responder? Se não for 'crucial' talvez colocar :  ... escola em que exerce (exerceu da última vez) a sua atividade docente ...	
4	Parte II –  1. Eu identifico-me com todas! Isto é, quando as leio, lembro-me de pelo menos um argumento/situação que me faça ter vontade de selecionar o item. Sou incapaz de excluir um. Ordenar talvez. Mas excluir, acho que não. É como se 'bebesse' de todas um pouco. E a questão da 'prática de professores de ciências' penso como professora num intervalo de tempo alargado. Mas se penso NESTE ano letivo, em que não estou a dar aulas, penso em mim enquanto explicadora. 2. Os que seleccione considero que não têm o mesmo peso. Sinto que gostaria de lhes dar 'pesos' diferentes para mostrar de forma mais adequada o que penso ...	SR
7	O questionário permite avaliar a filosofia pedagógica do professor, bem como a sua ação mais individualizada ou a disposição para o trabalho colaborativo entre docentes. Toca, para além das questões didáticas, as questões da epistemologia e, em parte, da história da ciência.  Parece-me muito bem conseguido.  Bom trabalho.	INC
45	O questionário está muito interessante e com questões muito pertinentes, parabéns!  Gostaria de referir que na parte da caracterização pessoal, na questão 3.2 a resposta devia permitir a seleção de dois dos itens de resposta...por exemplo mestrado e doutoramento.  Cumprimentos e felicidades para a Investigadora!	INC
52	Considero o questionário muito bem elaborado e as questões colocadas são muito pertinentes. Espero que faça os professores refletirem sobre as suas práticas letivas.	INC
70	Apesar de me identificar com muitas das práticas que se referem no que diz respeito ao uso do questionamento, a interações CTS, ao uso de simulações e vídeos e resolução de problemas que uso frequentemente, estou em crer que o meu trabalho poderá ser muito mais produtivo se ficar mais tempo na mesma escola. Estive 3 anos numa escola EB 2,3 e o trabalho que consegui desenvolver com os alunos e as interações com os colegas foi muito mais eficaz do que em anos anteriores.	CI
92	As questões são objetivas e o respondi o questionário sem dificuldades.	X

## Apêndices do capítulo 6

107	Muitas vezes (demasiadas vezes!) aquilo que faço não é o que gostaria de fazer e o que acho que devia fazer. Respondi a estas questões com base naquilo que tento fazer...	X
111	As respostas ao item 12, apresentam uma pontuação que, difere nalguns anos, quer pela disponibilidade, quer pelo grau de abertura a estas práticas dos outros colegas das áreas afins.	JG
144	Nada a registar.	X
147	Há uma grande diferença entre o que posso fazer só por mim e o que posso fazer em equipa com os outros e nem sempre se tem a sorte de encontrar recetividade para realizar trabalhos em conjunto de qualquer natureza que não seja uma visita de estudo e, muitas vezes nem isso...	CI
167	O questionário foi bem mais longo do que pensei que fosse, pois quis dar respostas pensadas, mas apesar de ter demorado uns dias a fazê-los, sei que se tivesse dedicado um pouco mais de tempo as minhas opções seriam mais adequadas à minha realidade. De qualquer forma procurei ajudar. Bom trabalho!	INC
172	Considero pertinente ter respondido a este questionário principalmente para meu próprio benefício, pois é como se transformasse numa auto reflexão sobre as minhas práticas letivas. Levou-me a pensar que as estratégias que desenvolvo terão de ser revistas. Contudo, também tenho sentido falta de formação tanto ao nível de ações de formação como por autoformação através de pesquisa, principalmente por ser difícil conciliar o excesso de tempos letivos/turmas/alunos que agora tenho.	X
179	Espero que os meus comentários sejam úteis e pertinentes. Irei divulgar o questionário junto de colegas e deixo-lhe o meu endereço de email [*] se precisar de mais alguma coisa estou disponível. Desejo-lhe as maiores felicidades e muito sucesso neste trabalho que, pelo que vislumbrei, me parece bastante interessante e pertinente. Boas Festas! :-)	INC
	* Esta informação foi omitida pela investigadora	
181	Nota: As respostas dadas ao presente questionário são de uma docente que, nos últimos sete anos tem lecionado o 11º Ano de Física e Química A (Ano de Exame da disciplina, que é bienal)	JE
219	A última parte é demasiado longa e dispersa quem responde.	SI
222	-Parece-me importante intervir no equipamento dos laboratórios de todas as escolas, dado haver escolas no país com ótimo equipamento (as que foram intervencionadas) e escolas na penúria... - Não deixa de ser um exercício de extrema criatividade e boa vontade, continuar a promover o ensino experimental das ciências em situação quase terceiro-mundista... - A constituição de equipas multidisciplinares para planificação dos conteúdos devia constituir uma obrigatoriedade no Departamento de Matemática e Ciências Experimentais. -É necessária formação para a implementação do Ensino Experimental. Parece-me até que a mesma devia ser obrigatória, pondo ao mesmo tempo na formação, professores de Matemática, Física e Química e Biologia e Geologia - a transversalidade dos conteúdos que lecionamos, parece-me poder constituir um enriquecimento para todos nós.	CI

---

	É urgente alterar o tipo de lecionação.	
	A profissão docente tem que ser mais valorizada e tem que existir maior reconhecimento da mesma. Observo uma desmotivação e descrença que apenas prejudica os alunos.	
230	Os programas são demasiados extensos e limitam muito o tipo de abordagem possível numa disciplina como Física e Química.	CI
	Embora possa chocar alguns, o peso das disciplinas na média dos alunos, não deveria ser o mesmo para todos os cursos. As disciplinas específicas deveriam ter um peso maior. Para isso existe ensino básico e secundário.	
265	A relação que se estabelece em sala de aula é fundamental na aprendizagem dos alunos e na construção do sua estrutura mental e futura preparação para as situações do dia a dia.	CI
268	Talvez devesse haver uma coluna correspondente ao "Não concordo" porque concordância mínima não deixa de ser concordância...	SE
271	BOM TRABALHO E MUITO SUCESSO PROFISSIONAL	INC
318	Tornou-se difícil responder a algumas perguntas, porque os procedimentos a adotar dependem dos contextos e dos ambientes de aprendizagem, oscilando entre perspectivas mais centradas no aluno e outras centradas no professor, com predominância das primeiras.	X

---

**A6.L.3 Síntese dos resultados da análise de conteúdo dos comentários**

**Quadro A6.L.1 – Respostas vs comentários**

Total de respostas	Total de comentários aos itens	Total de comentários globais
184	152	22

**Quadro A6.L.2 – Frequência dos registos de conteúdo nos comentários dos itens**

Categorias	Itens de QPEPCp2												Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
JC	1	1	1	–	1	–	1	1	2	–	1	–	<b>9</b>	5,9%
JV	–	–	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–	<b>7</b>	4,6%
JE	1	2	–	–	2	–	1	–	1	–	–	1	<b>8</b>	5,3%
JG	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	<b>12</b>	7,9%
JT	1	–	–	–	1	1	2	–	–	–	2	5	<b>12</b>	7,9%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>48</b>	<b>31,6%</b>
CI	6	6	4	7	5	2	1	7	6	6	5	3	<b>58</b>	38,2%
CE	4	–	5	–	–	1	1	1	2	–	1	1	<b>16</b>	10,5%
CD	3	–	–	–	4	–	1	–	–	–	–	–	<b>8</b>	5,3%
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>82</b>	<b>53,9%</b>
SI	–	1	–	1	–	–	2	–	1	–	–	1	<b>6</b>	3,9%
SE	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<b>3</b>	2,0%
SR	–	–	–	–	1	1	–	–	–	1	–	1	<b>4</b>	2,6%
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>8,6%</b>
VN	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<b>2</b>	1,3%
VD	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	<b>2</b>	1,3%
VT	–	–	–	4	–	–	1	–	–	–	–	–	<b>5</b>	3,3%
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>5,9%</b>
<b>Total global</b>	22	13	12	12	21	5	10	9	12	7	10	19	152	100,0%
	14,5%	8,6%	7,9%	7,9%	13,8%	3,3%	6,6%	5,9%	7,9%	4,6%	6,6%	12,5%		

Quadro A6.L.3 – Frequência dos registos de conteúdo nos comentários globais

<b>Categorias</b>	<b>Total de registos</b>	<b>%</b>
JC	–	0,0
JV	–	0,0
JE	1	4,5
JG	2	9,1
JT	–	0,0
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>13,6</b>
CI	5	22,7
CE	–	0,0
CD	–	0,0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>22,7</b>
SI	1	4,5
SE	1	4,5
SR	1	4,5
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>13,6</b>
X	5	22,7
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>22,7</b>
INC	6	27,3
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>27,3</b>
<b>Total global</b>	<b>22</b>	<b>100</b>