



**Susana Maria Neto
Carrasquinho**

**A investigação educacional e as práticas lectivas em
Ciências**
Contributos de um estudo de avaliação do impacte de um
Ensino por Resolução de Problemas



**Susana Maria Neto
Carrasquinho**

**A investigação educacional e as práticas lectivas em
Ciências**
**Contributos de um estudo de avaliação do impacte de um
Ensino por Resolução de Problemas**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Didáctica, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Nilza Costa do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro e co-orientação da Prof.^a Doutora Clara Vasconcelos do Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Júri

Presidente

Doutor Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
Professor Catedrático do Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro

Doutora Nilza Maria Vilhena Nunes da Costa
Professora Catedrática da Universidade de Aveiro

Doutora Laurinda Sousa Ferreira Leite
Professora Catedrática do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho

Doutor Luís Manuel Ferreira Marques
Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro

Doutor António José dos Santos Neto
Professor Associado com Agregação da Universidade de Évora

Doutora Cecília Galvão Couto
Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Doutora Clara Maria da Silva de Vasconcelos
Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Dedico este trabalho ao meu marido pelo seu apoio, carinho e amor.

Agradecimentos

Este trabalho resulta de um esforço e uma dedicação individual, no entanto, e para que a sua consecução fosse possível, foi necessária a contribuição directa e indirecta de muitas outras pessoas, que pela sua orientação, cooperação, apoio e carinho facilitaram a construção deste projecto. Assim agradeço sinceramente....

... à minha orientadora, Professora Doutora Nilza Costa pela forma pormenorizada e crítica com que sempre supervisionou este trabalho e, também, pela amizade e carinho que me dedicou.

... à minha co-orientadora, Prof. Doutora Clara Vasconcelos pela sua imensa disponibilidade, pela sua orientação e cooperação no supervisionamento deste trabalho, pela sua valiosa partilha de experiências e pela amizade e carinho que desde sempre me dedicou.

... ao Professor Doutor Leandro de Almeida pela sua colaboração e disponibilidade, em particular, nas questões relacionadas com o tratamento estatístico.

... às colegas da Escola de Revelhe, em Fafe, que comigo colaboraram directamente na consecução de uma parte deste trabalho, pela sua abertura de espírito e amizade.

... aos colegas e alunos que tive a sorte de conhecer nestes anos de trabalho pelo carinho e ânimo que sempre me transmitiram.

... ao Laboratório de Avaliação da Qualidade Educativa da Universidade de Aveiro, nas pessoas de Lúcia Pombo e Marta Abelha, pelo apoio, em particular, com a administração do questionário.

... aos Serviços de Pós-Graduação da Universidade de Aveiro, em particular ao Dr. Mário Chuva, pela prontidão e pertinência das ajudas dadas durante todo o processo de que fui aluna de doutoramento.

... à minha mãe e sogra que sempre me facilitaram a melhor gestão entre a vida familiar e a vida profissional.

... aos meus amigos, pela sua compreensão e apoio.

... ao Pedro, meu marido, pela sua colaboração, compreensão e infindável amor.

palavras-chave

Ensino por Resolução de Problemas, Impacte da Investigação nas Práticas, Investigação em Didáctica das Ciências, Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais (3º Ciclo do Ensino Básico), Processo de Pragmatização da Teoria.

resumo

O impacte da investigação em Didáctica das Ciências nas práticas dos professores tem sido questionado devido ao seu efeito limitado. Neste estudo procurou-se aprofundar a compreensão deste problema, assumindo-se como principal hipótese de trabalho que se os resultados emergentes da investigação em Didáctica se apresentassem como úteis e relevantes, isso poderia contribuir para otimizar o referido impacte. A investigação sobre o Ensino por Resolução de Problemas foi o tema escolhido para a implementação do processo de pragmatização proposto por Evans (2002).

O estudo empírico decorreu em duas fases planeadas em articulação entre si. A primeira foi predominantemente quantitativa com recurso a um questionário concebido para este estudo com base noutros desenvolvidos por investigadores. Esta fase subdividiu-se, ainda, em duas etapas. Numa primeira etapa, procedeu-se à elaboração e validação do questionário. Na segunda etapa partiu-se de uma amostra estratificada de professores a leccionarem Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas no 3º Ciclo do Ensino Básico e secundário no norte do País. Os resultados obtidos pela implementação do questionário reforçaram a sustentação da necessidade de implementar formas potenciadoras do impacte da investigação nas práticas, sustentando a necessidade do estudo realizado na 2ª fase.

Na segunda fase optou-se por uma metodologia com um *design* de investigação-acção, na qual participaram quatro (4) Professoras de Ciências Naturais e de Ciências Físico-Químicas a frequentar um Círculo de Estudos. Nesta fase procurou-se compreender o processo de pragmatização da teoria a partir da concepção, implementação e avaliação de um Ensino centrado na Resolução de Problemas enquadrado nas Orientações Curriculares actuais para a área das Ciências Físicas e Naturais no 3º Ciclo do Ensino Básico. Também esta fase foi dividida em duas etapas, a primeira de natureza mais exploratória. Como instrumentos de recolha de dados recorreu-se à entrevista às professoras, a Diários de Aula construídos pelas mesmas e a *Snapshots* preenchidos pelos seus alunos. Através das entrevistas verificou-se que, inicialmente, as professoras expressavam uma impressão negativa relativamente à função da investigação, salientando a sua pouca utilidade e relevância, assim como o sentimento que os resultados emergentes da investigação são irrelevantes e, raramente, possíveis de implementar ou mesmo impraticáveis. Através das entrevistas finais foi possível verificar: i) o *feedback* positivo dos alunos relativamente à implementação de um ensino por Resolução de Problemas e ii) que os dilemas com que as docentes se confrontaram podem ter sido atenuados pelo trabalho em par pedagógico e pela colaboração com a professora-investigadora. Através dos Diários de Aula foi possível acompanhar o desenvolvimento e gestão das planificações, bem como os dilemas com que as professoras se deparavam na implementação do Ensino por Resolução de Problemas. As respostas dos alunos aos *Snapshots* parecem indicar que estes valorizaram as actividades dinamizadas e os recursos didácticos utilizados. Os alunos realçaram, também, as atitudes das professoras como aspecto positivo, o que parece indicar que a pragmatização relativa ao Ensino por Resolução de Problemas foi encarada como positiva também do ponto de vista dos alunos. Como principal conclusão pode referir-se que o processo de pragmatização da teoria parece ser um meio capaz de otimizar o impacte da investigação nas práticas dos professores.

keywords

Teaching based on problem-solving, Research impacte on teacher's practice, Science Educational research, Natural and Physical Sciences Curriculum (3 cycle of Basic Education), pragmatization process Theory.

abstract

The impact of Science Education research on teachers' practices has been questioned due to its limited effect. In this study we intend to understand this problem assuming that if the results emerging from Science Education research are presented as relevant and useful, this can contribute to optimize the above mentioned impact. The topic of problem-solving based teaching had been chosen to implement Evans' pragmatization theory process (2002). The empirical study included two phases planed in articulation between them. The first phase, divided in two sub-phases, is predominantly quantitative, and used as instrument to collect data a questionnaire designed taking account others developed previously by researchers. In its first sub-phase, the questionnaire was developed and validated. In the second sub-phase, the questionnaire was administered to a stratified sample of Natural Science and Chemical/Physical Sciences Teachers (at 3 cycle of basic education and secondary) working in northern Portugal. The questionnaire results reinforced the need to implement ways leading to the research impact on practices, supporting the need of the second phase study.

In the second phase, the research design undertaken was an action research, in which four (4) Natural and Physical Sciences teachers attend a professional development course. At this stage we intended to understand the theory pragmatization process, through the conception, implementation and evaluation of a Natural and Physical Sciences Problem Based Teaching and Learning Curriculum, integrated on the Portuguese Curricular Orientations for the 3th cycle of Basic Education. Also this phase was divided into two sub-phases, being the first of exploratory nature. As data collection instruments we used teacher's interviews, classroom diaries written by teachers and snapshots filled in by pupils. In the initial interviews, teachers expressed a negative view on research implications in their work, namely limited usefulness, in the sense that the results stemming from research were irrelevant, with scarce or none applicability at all. In the later interviews, the results confirmed: i) the positive feedback from pupils regarding the use of problem solving, and ii) that the dilemmas which teachers are confronted with may be reduced by collaborative work and also by cooperation between teachers and researcher. Through classroom diaries it was possible to monitor the development and management of the curriculum, as well as the dilemmas with which teachers were confronted during the implementation of the Natural and Physical Sciences Problem Based Teaching and Learning Curriculum. The answers to the snapshots seems to indicate that students considered as important the activities and the resources used. The students also considered their teachers' attitude as positive, suggesting that pragmatization process theory had been seen as positive by them.

The main conclusion of this study is that pragmatization process theory seems to be able to maximise the impact of Science Education research on teachers' practices.

Índice

Agradecimentos	IV
Palavras-chave	V
Resumo	V
Keywords	VI
Abstract	VI
Índice	VII

INTRODUÇÃO

1. Contextualização da investigação	1
2. Problema, Hipótese, Finalidade e Objectivos gerais da investigação	6
3. Apresentação geral do estudo	8
4. Estrutura da Tese	12

PARTE I

CAPÍTULO 1: IMPACTE DA INVESTIGAÇÃO EM DIDÁCTICA

1.1 Nota introdutória	13
1.2 Impacte: o conceito	14
1.3 Críticas à investigação em Didáctica	15
1.4 Professores face à investigação	20
1.4.1 Tipo de conhecimento	20
1.4.2 Concepções de ensino e expectativas face à investigação	25
1.4.3 Estatuto e condições de trabalho dos professores	28
1.5 Relevância, utilidade da investigação e modelos de impacte: conceitos	30
1.6 Pragmatização da teoria	32
1.6.1 Professor-Investigador	39
1.7 Formação de professores	42

CAPÍTULO 2: LINHAS DE INVESTIGAÇÃO EM DIDÁCTICA EM CIÊNCIAS

2.1 Nota introdutória	46
2.2 Concepções Alternativas	47
2.3 Resolução de Problemas	49
2.4 Trabalho Prático (Trabalho Experimental/Trabalho Laboratorial/Trabalho de Campo)	50
2.5 Estratégias de aprendizagem e autorregulação	54
2.6 Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente (CTSA)	56
2.7 Linguagem e comunicação	59
2.8 Avaliação Educacional	61
2.9 Epistemologia da Ciência e Ensino das Ciências	64
2.10 História da Ciência e Ensino das Ciências	65
2.11 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)	67
2.12 Aprendizagem das Ciências em contextos informais	68
2.13 Políticas em Educação em Ciência, em particular no Ensino Básico	69

CAPÍTULO 3: ENSINO POR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

3.1 Nota introdutória	73
3.2 Resolução de problemas e o Ensino por Pesquisa	74
3.3 Resolução de problemas e o currículo escolar	75
3.4 Problema e resolução de problema: conceitos	76
3.5 Problematização: criação de contexto problemático	81
3.6 Resolução de Problemas e dificuldades inerentes	84
3.7 Resolução de Problemas e Ensino por Resolução de Problemas	85
3.8 Ensino por Resolução de Problemas e a avaliação	89
3.9 Ensino Por Resolução de Problemas e Metacognição	90

PARTE II

CAPÍTULO 4: METODOLOGIA QUANTITATIVA – APLICAÇÃO E RESULTADOS

4.1 Nota introdutória	91
4.2 Questionário como instrumento de recolha de dados	92
4.3 Objectivos gerais do questionário	94
4.4 Validação do questionário (validade e fiabilidade)	95
4.5 Estrutura do questionário	97
4.6 Estudo Exploratório quantitativo	99
4.6.1 Objectivos do estudo exploratório quantitativo	99
4.6.2 Análise e discussão dos dados do questionário	100
4.6.3 Conclusões e implicações para o estudo piloto	111
4.7 Estudo piloto	114
4.7.1 Caracterização da amostra do estudo piloto	114
4.7.2 Análise e discussão dos dados do questionário	119
4.7.3 Conclusões e implicações para o estudo principal	139
4.8 Estudo principal quantitativo	142
4.8.1 Caracterização da amostra do estudo principal	142
4.8.2 Análise e discussão dos dados do questionário	148
4.8.3 Conclusões	170

CAPÍTULO 5: METODOLOGIA QUALITATIVA: APLICAÇÃO E RESULTADOS

5.1 Nota introdutória	174
5.2 Investigação-Ação como metodologia de investigação	175
5.3 Estudo qualitativo exploratório	184
5.3.1 Objectivos do estudo qualitativo exploratório	184
5.3.2 Planificação centrada no Ensino por Resolução de Problemas	184
5.3.3 Avaliação da implementação	187
5.3.3.1 Diários de aula como instrumento de recolha de dados	188
5.3.3.1.1 Análise e discussão dos Diários de Aula do estudo qualitativo exploratório	193
5.3.3.2 <i>Snapshots</i> como instrumentos de recolha de dados	200
5.3.3.2.1 Análise e discussão dos <i>Snapshots</i> ao estudo qualitativo exploratório	201

5.3.4 Conclusões e implicações para o estudo principal	205
5.4 Estudo qualitativo principal	207
5.4.1 Apresentação do estudo qualitativo principal	207
5.4.2 Objectivos do estudo qualitativo principal	208
5.4.3 Implementação do processo de Linda Evans (2002)	209
5.4.4 Planificações baseadas na Resolução de Problemas	215
5.4.5 Avaliação da implementação por professores: Instrumentos	217
5.4.5.1 Análise e discussão dos Diários de Aula	218
5.4.5.2 Análise e discussão <i>Snapshots</i>	227
5.4.6 Avaliação do estudo realizado com professores: Entrevistas	230
5.4.6.1 Entrevista como instrumento de recolha de dados	230
5.4.6.2 Objectivos da entrevista inicial	232
5.4.6.3 Objectivos da entrevista final	233
5.4.6.4 Análise e discussão dos resultados das entrevistas iniciais	234
5.4.6.5 Análise e discussão dos resultados das entrevistas finais	237
5.4.7. Triangulação de resultados	240
<u>CONCLUSÃO</u>	
1. Nota introdutória	244
2. Principais conclusões emergentes do estudo empírico	245
3. Limitações do estudo	248
4. Implicações do estudo	250
5. Sugestões para futuras investigações	252
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	254
<u>ANEXOS</u>	277

Índice de Tabelas

Tabela nº 4.1: Caracterização pessoal e académica	101
Tabela nº 4.2: Caracterização profissional	102
Tabela nº 4.3: Concepções do professor sobre Investigação	103
Tabela nº 4.4: Consulta de Publicações Científicas	103
Tabela nº 4.5: Atitude perante a Investigação.	104
Tabela nº 4.6: Concepções sobre a Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica.	105
Tabela nº 4.7: Integração de propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica.	106
Tabela nº 4.8: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.	107
Tabela nº 4.9: Tipo de conhecimento que fundamentou a sua opinião	109
Tabela nº 4.10: Caracterização geral da amostra.	116
Tabela nº 4.11: Caracterização profissional da amostra.	117
Tabela nº 4.12: Participação em Acções de Formação	120
Tabela nº 4.13: Participação em Projectos de Investigação em Educação.	121
Tabela nº 4.14: Concepções sobre Investigação em Didáctica das Ciências.	124

Tabela nº 4.15: Consulta de Publicações Científicas	126
Tabela nº4.16: Atitude perante a Investigação.	128
Tabela nº4.17: Concepções sobre Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica.	130
Tabela nº 4.18: Integração de propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica.	135
Tabela nº 4.19: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica	136
Tabela nº 4.20: Percentagem de professores urbano/rural	143
Tabela nº 4.21: Descrição da amostra	144
Tabela nº 4.22: Caracterização geral	145
Tabela nº 4.23: Caracterização profissional.	146
Tabela nº 4.24: Caracterização quanto ao exercício de cargos.	147
Tabela nº 4.25: Participação em Acções de Formação (Temas).	149
Tabela nº 4.26: Participação em Acções de Formação (instituição, duração, ano).	150
Tabela nº4.27: Participação em Projectos de Investigação em Educação.	151
Tabela nº 4.28: Concepções sobre Investigação em Didáctica das Ciências.	154
Tabela nº 4.29: Consulta de Publicações Científicas	156
Tabela nº4.30: Atitude perante a Investigação.	159
Tabela nº4.31: Concepções sobre a Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica.	161
Tabela nº 4.32: Integração de propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica.	165
Tabela nº 4.33: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.	167
Tabela nº 5.1: Aspectos relacionados com as tarefas propostas.	195
Tabela nº5.2: Análise dos dilemas identificados nos D. A. e posição da docente face ao dilema	198
Tabela nº 5.3: Respostas dos alunos na dimensão A do <i>Snapshot</i> .	201
Tabela nº 5.4: Respostas dos alunos na dimensão B do <i>Snapshot</i> .	202
Tabela nº 5.5: Respostas dos alunos na dimensão C do <i>Snapshot</i> .	203
Tabela nº 5.6: Respostas dos alunos na dimensão D do <i>Snapshot</i> .	204
Tabela nº 5.7: Respostas dos alunos na dimensão E do <i>Snapshot</i> .	205
Tabela nº 5.8: Caracterização pessoal, académica e profissional das professoras participantes no estudo qualitativo principal.	212
Tabela nº.5.9: Etapas da Acção de Formação.	214
Tabela nº 5.10: Aspectos relacionados com as tarefas propostas – Alda.	219
Tabela nº 5.11: Aspectos relacionados com as tarefas propostas – Sara.	221
Tabela nº 5.12: Aspectos relacionados com as tarefas propostas – Professora-investigadora (7º ano).	223
Tabela nº 5.13: Aspectos relacionados com a tarefa – Professora-investigadora (8º ano).	224
Tabela nº 5.14: Análise dos dilemas identificados nos Diários de Aula e posição das docentes face aos dilemas (7º ano).	225
Tabela nº 5.15: Análise dos dilemas identificados nos Diários de Aula e posição das docentes face aos dilemas (8º ano).	226
Tabela nº 5.16: Respostas dos alunos ao domínio A dos <i>Snapshots</i> .	227
Tabela nº 5.17: Respostas dos alunos ao domínio B dos <i>Snapshots</i> .	228
Tabela nº 5.18: Respostas dos alunos ao domínio C dos <i>Snapshots</i> .	229
Tabela nº 5.19: Respostas dos alunos ao domínio D dos <i>Snapshots</i> .	229

Tabela nº 5.20: Respostas dos alunos ao domínio E dos <i>Snapshots</i> .	230
Tabela nº 5.21: Objectivos e secções das entrevistas iniciais.	233
Tabela nº 5.22: Objectivos e secções das entrevistas finais.	234
Tabela nº. 5.23: Categorização das respostas às entrevistas iniciais.	235
Tabela nº. 5.24: Análise de conteúdo das entrevistas iniciais	236
Tabela nº. 5.25: Categorização das respostas às entrevistas finais	237
Tabela nº. 5.26: Análise de conteúdo das entrevistas finais	238

Índice de Quadros

Quadro nº 1.1: Percursos de Investigação em Didáctica das Ciências e atributos dominantes (Adaptado de Cachapuz, 1995a, p. 245)	39
Quadro 3.1: Características exclusivas de exercício e problema. (Adaptado de Gouveia <i>et al.</i> , 1995, p.74).	78
Quadro 3.2: Influência da interacção “sujeito-tarefa-atmosfera envolvente”na resolução de um problema ou exercício (Adaptado de Lopes, 2004, p. 62)	79
Quadro 3.3: Classificação de problemas (Adaptado de Johnstone, 1993 referido por Angelopoulos e Tsaparlis, 2000, p. 132).	81
Quadro nº 4.1 - Articulação entre o número da(s) questão(ões) e o seu objectivo.	94
Quadro nº 4.2: Formato das questões do questionário X ₁	97
Quadro nº 4.3: Formato das questões do questionário X ₂	98
Quadro nº 4.4: Formato das questões da versão final do questionário	99

Índice de Esquemas

Esquema 0.1: Síntese das duas fases e etapas do estudo	11
Esquema 1.1: Modelo tradicional de impacte (Adaptado de NERF, 2000. p. 3)	32
Esquema 1.2: Modelo actual de impacte (Adaptado de NERF, 2000, p.3)	32
Esquema 3.1: Modelo de Ensino por Resolução de Problemas (Adaptado de Gardner, 2003, p. 4)	88
Esquema nº 5.1: Relação entre a investigação qualitativa e quantitativa e a prática (adaptado de Libarkin e Kurdziel, 2002, p. 81).	176
Esquema nº5.2: Representação esquemática do processo da I-A (adaptado de Bencze e Hodson, 1999, p. 523)	181
Esquema nº5.3 : As etapas da I-A (adaptado de Marren, 1996, p. 169)	182

Índice de Anexos

Anexo nº 4.1: Questionário aplicado no estudo exploratório	278
Anexo nº 4.2: Questionário aplicado no estudo piloto	290
Anexo nº 4.3: Questionário aplicado no estudo principal	298
Anexo nº 5.1: Mapa de conceito I referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	307
Anexo nº5.2: Mapa de conceito II referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	309
Anexo nº5.3: Mapa de conceito III referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo	311

Anexo nº5.4: Mapa de conceito IV referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	313
Anexo nº 5.5: Planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	315
Anexo nº 5.6: Ficha diagnóstica dos saberes prévios dos alunos	320
Anexo nº 5.7: Apresentação de diapositivos em Powerpoint utilizada na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	322
Anexo nº5.8: Transparências utilizadas na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	334
Anexo nº 5.9: Ficha de trabalho nº 1 utilizada na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	338
Anexo nº 5.10: Ficha de trabalho nº 2 utilizada na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	340
Anexo nº 5.11: Ficha de trabalho nº 3 utilizada na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório	342
Anexo nº 5.12: Diários de Aula referentes à implementação do estudo qualitativo exploratório	344
Anexo nº 5.13: <i>Snapshot</i> original	357
Anexos nº 5.14: Planificação de 7º ano desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal	359
Anexos nº 5.15: Mapa de conceito I de 7º ano referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal	363
Anexos nº5.16: Mapa de conceito II de 7º ano referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal	365
Anexos nº5.17: Mapa de conceito III de 7º ano referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal	367
Anexo nº 5.18: Ficha de trabalho nº 1 utilizada na planificação (7º) desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal	369
Anexo nº 5.19: Planificação de 8º ano desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal	372
Anexo nº 5.20: Diários de Aula redigidos por Alda	376
Anexo nº 5.21: Diários de Aula redigidos por Sara	379
Anexo nº 5.22: Diários de Aula redigidos pela professora - investigadora (7º ano)	382
Anexo nº 5.23: Diários de Aula redigidos pela professora - investigadora (8º ano)	387
Anexo nº 5.24: Guião da entrevista inicial	392
Anexo nº 5.25: Guião da entrevista final	396
Anexo nº 5.26: Transcrição da entrevista inicial e final de Alda	400
Anexo nº 5.27: Transcrição da entrevista inicial e final de Ana	407
Anexo nº 5.28: Transcrição da entrevista inicial e final de Fátima	412
Anexo nº 5.29: Transcrição da entrevista inicial e final de Sara	417

INTRODUÇÃO

1. Contextualização da investigação

“Educational research is generally disappointing (...)”

(Hargreaves, 1996, referido por Organisation for Economic Co-Operation and
Development, 2003, p. 64)

Os constantes desafios da sociedade actual, em contínua mudança e complexificação, a globalização e o impacto do conhecimento científico e tecnológico implicam uma mudança de mentalidade e de atitude por parte dos cidadãos. O século XXI trará mudanças a nível social e laboral que implicarão, a cada cidadão uma (re)adaptação e aprendizagem permanentes ao longo da sua vida (Galvão *et al.*, 2006). Segundo Trindade (2003), o exercício da cidadania depende da compreensão do mundo pelo cidadão e este só é possível de entender mediante um mínimo de (in)formação científica e técnica, pelo que a educação científica a nível escolar se tem tornado cada vez mais essencial.

Como instituição fundamental na formação de um cidadão, a escola tem sido obrigada a evoluir no sentido de melhor poder responder às exigências com que hoje se confronta, quer no que se refere às necessidades da sociedade actual quer relativamente ao que se projectam como necessidades da sociedade de futuro (Unesco, 1998; Marçal Grilo, 2001; Freitas, 2007). Por exemplo, no contexto actual, em que as desigualdades na distribuição de riqueza se intensificam e a segregação social aumenta, a escola deve desempenhar um papel crucial no combate à exclusão social (Afonso, 2002). Neste sentido, a segunda metade do século XX, com a chamada “escola de massas” foi marcada por mudanças profundas a nível dos currículos, em particular o de Ciências (Galvão *et al.*, 2006).

Esta evolução galopante do mundo forçou a escola, o processo de ensino e aprendizagem que nela se pratica e os professores, a uma mudança ao nível conceptual e metodológico (Urbano, 2007). Responder às modificações inadiáveis da sociedade é uma das principais finalidades do Processos de Re-organização Curricular do Ensino Básico e da Reforma do Ensino Secundário (Ministério da Educação - DEB, 2001; Ministério da Educação, 2003). Actualmente, a escola tem como uma das suas principais finalidades formar cidadãos responsáveis e capazes de participar de uma forma activa e crítica na resolução dos problemas com que a sociedade se depara, importando, por isso, contribuir

para o desenvolvimento de todos os jovens a nível pessoal e social (Afonso *et al.*, 1999; Roldão, 2000a). A educação científica reveste-se para a nossa sociedade de um valor inquestionável (Caraça, 2007) constituindo-se, no nosso país, como uma questão difícil e muito urgente (Gago, 2007). No contexto da educação científica surge hoje o conceito de literacia científica, aqui entendida como “*a capacidade de cada indivíduo usar o conhecimento científico, de reconhecer questões científicas e de retirar conclusões baseadas na evidência, de forma a compreender e a apoiar a tomada de decisões acerca do mundo natural e das mudanças nele efectuadas através da actividade humana*” (Gave, 2004, p.49). A literacia científica tem vindo a assumir-se, a nível nacional e internacional, como imprescindível no acesso a uma autonomia crescente e ao exercício da promoção das condições para um livre exercício da cidadania (Costa, 2007). No entanto, as mudanças educativas desejadas não se concretizam apenas através de decretos e de leis, sendo imprescindível uma acção contínua e prolongada junto dos professores e da escola para que elas ocorram (Trindade, 2003). Importa salientar que o termo “literacia científica” é um termo frequentemente utilizado na cultura anglo-saxónica (Martins, 2002a) e que pode ser considerado, genericamente, equivalente a alfabetização científica, usado nas culturas francófonas, e a cultura científica, termo adoptado pela UNESCO (Praia e Vasconcelos, 2005).

Face aos actuais desafios que a sociedade e a escola enfrentam, o papel do professor depara-se, pelas suas características, com a necessidade de desenvolver nos alunos competências que lhes permitam lidar com as inúmeras situações que afectam o futuro da civilização, tais como a evolução científica e tecnológica, a escassez de espaços e recursos, as intervenções do Homem nos subsistemas terrestres e o desenvolvimento sustentável. No entanto, os deveres dos professores não se prendem apenas com aspectos do ensino e da aprendizagem de conteúdos escolares mas, também, com aspectos sócio-afectivos, tal como se pode verificar no Artigo 10º do Estatuto da Carreira Docente “*a) Respeitar a dignidade pessoal e as diferenças culturais dos alunos valorizando os diferentes saberes e culturas, prevenindo processo de exclusão e discriminação; b) Promover a formação e realização integral dos alunos, estimulando o desenvolvimento das suas capacidades, a sua autonomia e criatividade* (Decreto-Lei n.º 15/2007, Artigo 10º). A carreira docente actual afirma-se, assim, como um desafio, pelo que é imperiosa a necessidade dos professores se (in)formarem e renovarem continuamente. O professor

deve ter uma preocupação constante em melhorar as suas práticas e responder, da melhor forma possível, às necessidades dos seus alunos, bem como às suas restantes obrigações provenientes do contexto escolar. Neste âmbito, a formação contínua de professores, além de ser, segundo Estatuto da Carreira Docente, uma das funções dos professores “*m) Organizar e participar, como formador ou formando, em acções de formação contínua e especializada;*” (Decreto-Lei n.º 15/2007, Artigo 35º) surge como uma consequência das constantes alterações ao papel do professor e das exigências que daí advêm.

Devido à justificada preocupação dos professores sobre outros aspectos da sua profissão, tais como a escassez de recursos didácticos existentes nas escolas, as características das turmas (número elevado de alunos por turma, a dificuldade de controlo dos alunos na sala de aula) e a alteração das condições de trabalho em consequência das recentes reformas ou re-organizações curriculares, os docentes não vêem a sua formação e actualização profissional como primordial, relegando-a frequentemente para segundo plano (Caetano, 2002). Presentemente, o professor vê-se confrontado com múltiplas exigências, bem como um pesado investimento pessoal, uma actualização constante; o ser, simultaneamente, mestre e discípulo, compassivo e exigente, autoritário e compreensivo. Estes requisitos são, frequentemente, ambíguos e antagónicos, podendo causar no professor um sentimento de indefinição. Por outro lado, os professores sentem que têm cada vez menos a confiança dos seus pares, do governo e da sociedade em geral, que as suas competências e o seu conhecimento são continuamente postos em causa, e que o seu trabalho é desvalorizado (Jesus, 1999). Leite (2006) refere que a equipa do Ministério da tutela da Educação apresentou-se, em 2001, com um conjunto de intervenções que atribuiu às escolas e aos professores a responsabilidade da resolução dos problemas da sociedade e do sistema escolar, o que contribuiu também para agravar o designado pelo “mal-estar docente”. Este mal-estar docente tem-se agravado, conforme refere a mesma autora, com as medidas curriculares tomadas recentemente pelo Ministério da Educação, tais como a imposição do prolongamento de horário escolar, a obrigação dos professores substituírem colegas em falta, enfrentando alunos que não conhecem e em aulas de disciplinas que não são as suas. Neste sentido, a visão do professor como um profissional está longe de ser um dado adquirido (Roldão, 2001) e torna-se imprescindível que estes desenvolvam uma “identidade colectiva” (Nóvoa, 1999) para que seja possível minimizar a atitude defensiva que os professores frequentemente assumem face às sugestões emanadas do Ministério.

Uma das questões que se tem revestido de importância crescente na literatura, nomeadamente quando se reflecte sobre a questão da melhoria da educação escolar, e consequentemente dos seus resultados, é a do papel desempenhado pela investigação em Didáctica junto dos professores e das suas práticas. A este propósito vários autores (NERF, 2000; Kempa, 2001; Costa, 2003) têm vindo a referir que os professores sentem que a investigação em Didáctica não se adequa às suas necessidades, acusando-a de ser inconsistente, impraticável, não se preocupar com uma eficaz disseminação dos seus resultados, de não ser relevante para os problemas que os professores enfrentam na sala de aula, ou seja, de não contribuir verdadeiramente para a melhoria da educação. Estes são, também, alguns dos argumentos usados para justificar que a investigação em Didáctica não é economicamente vantajosa (Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2003; Ratcliffe *et al.*, 2004). Várias são causas, tais como a falta de tempo, a falta de convite para participar em projectos de investigação, a pouca relevância e utilidade atribuída à investigação (Duarte, 2000; Kempa, 2001, Ratcliffe *et al.*, 2004), que têm sido identificadas para que os professores estejam afastados da investigação em Didáctica, contribuindo activamente para o reduzido impacto da investigação em Didáctica nas práticas lectivas.

Não obstante o afastamento que parece subsistir entre a investigação em Didáctica e os professores, tem-se vindo a defender cada vez mais a necessidade de aproximação entre ambos (Estrela *et al.*, 2002; Costa, 2003; MacColl e White, 2004) impondo-se a consciencialização de investigadores e de professores sobre a necessidade de uma colaboração forte e íntima, para que seja possível melhorar efectiva e eficazmente a qualidade da educação que se pratica nas escolas. A investigação pode ser uma fonte de conhecimento para os professores, fornecendo-lhes ferramentas para que estes enfrentem de forma mais eficaz os desafios actuais da escola. Pode, ainda, ajudá-los a fundamentarem as suas práticas, a reflectirem sobre as suas acções e a resolverem situações problemáticas que ocorram no contexto escolar e de sala de aula. Por sua vez, os professores podem, e devem, desempenhar um papel de relevo na investigação, por exemplo contribuindo para uma escolha de temas de investigação, de forma a torná-los mais relevantes e úteis, pelo menos do ponto de vista das práticas lectivas; sendo co-autores, conjuntamente com os investigadores, na construção do conhecimento, em particular do conhecimento didáctico.

Foram, com estas convicções, que se partiu para o desenvolvimento do projecto de tese de doutoramento que agora se apresenta.

O enfoque nas Ciências, dado ao objecto em estudo nesta tese, foi devido, por um lado, à formação académica e profissional da sua autora e, por outro, a um conjunto de argumentos que se referem, sumariamente, de seguida.

Os constantes avanços da sociedade impuseram, também, alterações específicas na concepção que os professores têm sobre Ciência, sobre o seu ensino e, em particular, sobre a forma de pensar a Educação em Ciência. Trata-se de pensar a educação científica como uma educação “através” e “sobre” a ciência e não apenas “como” educação em ciência (Cachapuz, 2000) em que a actividade de questionar é considerada essencial (Trindade, 2003; Urbano, 2007), o que implica equacionar novos enquadramentos da educação em Ciências. Segundo Caraça (2007) ensinar a aprender ciência nos dias de hoje implica seis aspectos essenciais: i) estimular uma atitude crítica; ii) estimular a curiosidade pelo que nos rodeia; iii) estimular a satisfação pela descoberta; iv) estimular para o aprender a aprender; v) estimular o registo das descobertas para que estas possam ser verificadas e vi) estimular o acesso a publicações sobre novos conhecimentos. Em concordância com os desafios actuais para o ensino das ciências Cachapuz *et al.* (2002) têm advogado uma nova perspectiva de ensino, o Ensino Por Pesquisa. Segundo esta perspectiva é essencial garantir que as aprendizagens se tornem úteis e utilizáveis no dia-a-dia, numa perspectiva de acção, contribuindo para o desenvolvimento dos jovens como pessoas inseridas na sociedade. A noção de ensino por Resolução de Problemas (Gouveia *et al.*, 1995) parece-nos estar em consonância como uma estratégia que deve integrar o Ensino por Pesquisa. A abordagem de situações-problema do quotidiano que permitirão “*construir solidamente conhecimentos e reflectir sobre os processos da Ciência e da Tecnologia*” (Cachapuz, 2000, p. 47), a necessidade de uma inter e transdisciplinaridade na compreensão do mundo na sua globalidade e complexidade e o recurso a um pluralismo metodológico na resolução de problema afirmaram-se como necessidades indiscutíveis. Ainda segundo esta perspectiva, o primeiro momento do processo de ensino e aprendizagem, designado de problematização, deve ser constituído por três pólos em interacção recíproca: i) o currículo intencional; ii) os saberes pessoais e académicos, culturais e sociais dos alunos e iii) situações problemáticas (Cachapuz, 2000). O ensino do questionar, promovendo o debate sobre diferentes interpretações para o mesmo fenómeno, salientando-se o facto de

perguntas diferentes originam diferentes respostas e, conseqüentemente, conhecimentos diferentes, permitirá desenvolver e consolidar o respeito pelos factos, a tolerância e a abertura de espírito (Trindade, 2003). Neste sentido, o Ensino Por Pesquisa, e em particular o recurso à Resolução de Problemas, tem-se vindo a assumir como uma das formas a contemplar na Educação em Ciência, respondendo às exigências desta sociedade científica e tecnologicamente desenvolvida.

Tendo em conta, tal como foi referido anteriormente, que a aproximação entre a investigação e as práticas dos professores se impõe como fundamental para que seja possível melhorar efectiva e eficazmente a qualidade da educação que se pratica nas escolas, este estudo pretendeu estudar uma forma de transformar os resultados da investigação em conhecimentos relevantes e úteis para as práticas dos professores. Este processo foi designado por *pragmatização* (Evans, 2002). Dada a relevância de estratégias de ensino centradas na Resolução de Problemas, e sendo esta uma área de investigação em Didáctica das Ciências onde existe um acumular significativo de resultados, optou-se por essa área como tema da *pragmatização*.

O contexto de realização do nosso estudo reside, assim, na procura de conciliar duas preocupações centrais, mas inter-relacionadas: “como aproximar a investigação das práticas?” e a de “como operacionalizar um processo de tornar a investigação mais relevante e útil para as práticas”. Sendo a sua principal finalidade compreender as dinâmicas envolvidas num processo que permita otimizar o impacto da investigação nas práticas dos professores, nomeadamente no que se refere à transferência e à apropriação de conhecimentos, pelos professores, provenientes da investigação sobre o ensino por Resolução de Problemas. Esta finalidade foi acompanhada de uma outra, que a antecedeu, e na qual se procurou actualizar e aprofundar conhecimentos sobre a forma como os professores (no presente estudo professores de Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário) percebem a relevância da investigação em Didáctica das Ciências.

2. Problema, Hipótese, Finalidade e Objectivos gerais da investigação

O reduzido impacto da investigação em Didáctica nas práticas dos professores de Ciências, já referida na secção anterior, impôs-se-nos como problema central do estudo.

Neste estudo procurou-se, assim, abordar este problema. Assumiu-se como principal hipótese de trabalho que se os resultados emergentes da investigação em Didáctica se apresentassem como úteis e relevantes para os professores, isso poderia contribuir para minimizar o reduzido impacto da investigação nas suas práticas. Para tal, e como já referido, foi utilizado o processo de *pragmatização*, proposto por Evans (2002), a partir da área de investigação sobre Ensino por Resolução de Problemas.

Este trabalho de investigação pretende contribuir para a produção de conhecimento didáctico sobre a compreensão da relação entre a investigação e a prática de professores. Para tal, e do ponto de vista empírico, recorreu-se, numa primeira fase, à elaboração, validação e administração de um questionário e, numa segunda, à concepção, desenvolvimento e avaliação de estratégias de Ensino por Resolução de Problemas (segundo o processo de Evans, 2002), consideradas úteis e relevantes para professores, no presente estudo, para um grupo de professores que se encontravam a leccionar as disciplinas da área curricular das Ciências Físicas e Naturais no 3º ciclo do Ensino Básico.

Em termos mais específicos, definiram-se os seguintes objectivos gerais de investigação:

- Caracterizar concepções de professores de Ciências Físicas e Naturais (CFN), do 3º ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, em relação aos resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências
- Estudar, com base no processo de *pragmatização* proposto por Evans (2002), como tornar os resultados da investigação mais úteis e relevantes para os professores, procurando assim potenciar a articulação entre investigação e práticas, nomeadamente através:
 - do desenvolvimento e da gestão curricular de temas propostos para as CFN (3º ciclo do EB), com recurso à pragmatização dos resultados de investigação sobre ensino centrado na Resolução de Problemas, e em conjunto com um grupo de professores;

- da avaliação do impacto, ao nível dos professores e das suas práticas, conseguido através do processo de *pragmatização* e

- Perspectivar implicações deste estudo para a futura disseminação dos resultados provenientes da investigação, no sentido potenciar a relação entre a investigação e as práticas, num contexto de formação contínua de professores.

Estes foram os objectivos que guiaram a investigação. Em secções posteriores são apresentados os objectivos específicos de cada fase da investigação.

3. Apresentação geral do estudo

Face à necessidade de a escola e de os professores responderem às novas exigências da sociedade actual e do futuro, os resultados da investigação em Didáctica impõem-se como contributos determinantes para uma adequada evolução da educação e ensino, nomeadamente das Ciências. Assim, neste estudo procurou-se aprofundar a compreensão sobre o impacto da investigação nas práticas de professores de ciências, em particular através do estudo do processo de *pragmatização* proposto por Evans (2002), envolvendo-se nele professores de ciências. O envolvimento de professores neste processo foi crucial, visto, por um lado, a sua atitude face aos resultados da investigação ser fundamental na implementação das propostas emergentes da investigação e, por outro, pela própria definição do processo de *pragmatização* assim o prever. Pensa-se que o facto da responsável por este estudo ser professora de ciências do nível de ensino sobre o qual se incidiu o estudo com os professores poderá ter facilitado o seu trabalho com os mesmos, evitando-se alguns constrangimentos relacionados com a presença de um investigador externo ao contexto escolar.

O estudo empírico decorreu em duas fases. Enquanto que a primeira fase foi predominantemente de cariz quantitativo com recurso a um questionário, na segunda optou-se por uma metodologia com um *design* de investigação-acção, recorrendo-se a técnicas e instrumentos de recolha de dados qualitativas, como a entrevista, os *Snapshots* e Diários de Aula. Ambas as fases se subdividiram em duas etapas.

Na primeira fase do estudo, procurou-se caracterizar as concepções de professores de Ciências do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário sobre a investigação em Didáctica e sua relevância para as práticas. Para a consecução deste objectivo procedeu-se, numa primeira etapa, à elaboração e validação de um questionário. A sua construção teve em conta estudos prévios que perseguiram um objectivo análogo (Lopes, 1997; Castro, 2000; Duarte, 2000). Deste modo, e no sentido de construir um questionário adequado ao objectivo geral e específicos então definidos, atendeu-se aos questionários utilizados, aos resultados obtidos, bem como às limitações, conclusões e sugestões desses estudos. Este questionário foi submetido a um processo de validação interna e externa. A validação interna foi assegurada pela orientadora e co-orientadora do projecto. A validação externa foi feita por três juízes especialistas em educação, dois da Universidade de Aveiro e um da Universidade do Minho. O questionário foi sujeito ainda a um estudo exploratório e a um estudo piloto (etapa 1). O primeiro, que incluiu a administração da versão do questionário construído a 5 professores de Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário, no ano lectivo 2004/2005, teve como principal objectivo testar a compreensão e clareza das instruções e questões presentes no questionário. O segundo envolve a administração de um questionário a 117 professores de Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário, no ano lectivo 2005/2006, a leccionar em escolas não seleccionadas para a amostra estratificada a ser alvo do estudo principal. O estudo piloto permitiu verificar a coerência e a fiabilidade do questionário.

No estudo principal, segunda etapa da primeira fase do nosso estudo, partiu-se de uma amostra estratificada segundo a área de leccionação (Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas) e do nível de ensino (3º ciclo do Ensino Básico ou Secundário), procurando-se constituir uma amostra aleatória a nível de escola. Importa referir que esta amostra se reportou às escolas pertencentes à Direcção Regional de Educação do Norte (DREN), sendo também este o intuito de generalização deste estudo. Posteriormente, os dados obtidos foram analisados e tratados estatisticamente no SPSS (*Statistical Package for Social Science*), versão 15.0, tendo-se procurado obter informação passível de generalização para os docentes destes níveis de ensino e no Norte do País.

A primeira etapa da segunda fase do nosso estudo prendeu-se com o desenvolvimento e gestão de um currículo centrado no ensino por Resolução de Problemas¹ numa turma da investigadora (Carrasquinho *et al.*, 2006a), no sentido de contribuir, quer para a sua formação (por exemplo para a sua consciencialização das dificuldades inerentes à integração dos resultados da investigação nas práticas lectivas), para validar a adequabilidade de dois instrumentos de recolha de dados planeados (os *Snapshots* e o Diário de Aula). Para desenvolver e aplicar esse currículo, a professora-investigadora socorreu-se dos seguintes recursos e/ou colaboradores: i) bibliografia pré-existente sobre os princípios teóricos sustentadores do ensino por Resolução de Problemas (em especial a no âmbito do projecto P1CIDTFF; ii) bibliografia sobre o desenvolvimento de um ensino por Resolução de Problemas no contexto da sala de aula e iii) colaboração de professores de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas da escola onde a responsável esteve colocada. De referir que este estudo, realizado no ano lectivo 2004/2005, teve lugar no ano anterior à aplicação do processo de *pragmatização* de Evans (2002).

A segunda etapa, da segunda fase do estudo, refere-se ao desenvolvimento do processo de *pragmatização* dos resultados da investigação, e no qual se optou por uma metodologia com um *design* de Investigação-Acção (I-A), apoiada por técnicas de recolha de dados qualitativos. Esta fase pretendeu contribuir para compreender o processo seleccionado. Este processo tinha como intuito minimizar o reduzido impacto da investigação em Didáctica nas práticas dos professores. O processo de *pragmatização* proposto por Evans (2002) prevê a consecução de 14 etapas. Estas etapas foram, tal como é defendido pela autora, incluídas no processo investigativo por nós conduzido. O desenvolvimento e gestão de um currículo de Ciências Físicas e Naturais centrado no Ensino por Resolução de Problemas foi seleccionado como tema sobre o qual incidiu o processo de *pragmatização*. No decorrer da implementação deste processo definiu-se como possível solução para o problema em estudo (etapa 11) a realização de uma Acção de Formação na modalidade de Círculo de Estudos, que ocorreu em 2006/2007 e que envolveu 5 professores da área curricular de Ciências Físicas e Naturais de uma Escola

¹ Esta fase foi desenvolvida no âmbito do Projecto "Da investigação sobre Resolução de Problemas em Educação em Ciência ao desenho curricular e ao desenvolvimento de materiais numa perspectiva de interdisciplinaridade.", financiado pelo Centro de Investigação em Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores (P1CIDTFF), coordenado por Clara Vasconcelos e com a duração de 1,5 anos (Abril de 2003 a Dezembro de 2004). A doutoranda era um membro da equipa dos investigadores.

Básica do 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico situada no Norte do País. O esquema 0.1 sintetiza as fases e etapas deste estudo. De referir que o estudo empírico foi precedido de um extenso período onde foi feita a revisão bibliográfica e onde se procurou construir o quadro teórico enquadrador do mesmo. A revisão bibliográfica não se restringiu, no entanto, a esse período mas acompanhou todo o período de desenvolvimento do projecto, embora com níveis de incidência diferentes.

No sentido de se avaliar o processo em estudo na segunda etapa da segunda fase do nosso estudo foram utilizados instrumentos dirigidos quer aos professores envolvidos quer aos seus alunos, a saber: i) *Snapshots* respondidos pelos alunos no final de cada aula; ii) Diários de Aula elaborados pelas professoras colaboradoras e iii) materiais curriculares desenvolvidos. Ainda no contexto de avaliação as professoras foram entrevistadas no início e final da Acção de Formação.

Esquema 0.1: Síntese das duas fases e etapas do estudo

Fases	Tipo de investigação	Etapas	Actividades		Ano lectivo
1ª fase	Cariz predominantemente quantitativo	1ª etapa	Elaboração e validação de um questionário	Estudo exploratório	2004/2005
				Estudo piloto	2005/2006
		2ª etapa	Administração do questionário a uma amostra aleatória estratificada		2006/2007
2ª fase	Cariz predominantemente qualitativo	1ª etapa	Desenvolvimento e gestão de um currículo centrado no ensino por Resolução de Problemas numa turma da investigadora		2004/2005
		2ª etapa	Desenvolvimento do processo de pragmatização dos resultados da investigação, e no qual se optou por uma metodologia com um design de Investigação-Acção (I-A), apoiada por técnicas de recolha de dados qualitativas.		2006/2007
Revisão Bibliográfica					Ao longo de todo o estudo

4. Estrutura da Tese

A presente tese está organizada em duas partes principais, I e II, sendo estas precedidas de uma “Introdução” e rematadas por uma “Conclusão”. Seguem-se as referências bibliográficas e um conjunto de anexos com elementos que procuram complementar a descrição do estudo efectuado.

Na Introdução, que agora se conclui: contextualiza-se o estudo; apresenta-se o problema, hipótese, finalidade e objectivos gerais da investigação; procede-se a uma descrição geral do estudo e da forma como esta tese está estruturada.

A parte I, relativa à revisão de literatura efectuada, encontra-se dividida em três capítulos: capítulo 1 – impacto da investigação em Didáctica; capítulo 2 – linhas de investigação em Educação em Ciências e capítulo 3 - Ensino por Resolução de Problemas.

A parte II, relativa ao estudo empírico realizado, encontra-se dividida em dois capítulos (4 e 5), no qual se descrevem a metodologia utilizada, o estudo realizado e os resultados obtidos. O capítulo 4 – metodologia quantitativa: aplicação e resultados, descreve-se a primeira fase do estudo e no capítulo 5 - metodologia qualitativa: aplicação e resultados – onde é descrito a implementação e os resultados obtidos nos estudos que envolveram a vertente de sala de aula.

Na “Conclusão” sintetizam-se as principais conclusões do estudo, procurando relacionar as conclusões emergentes das duas fases do estudo empírico, Apresentam-se, ainda, as principais limitações do estudo, as suas implicações e, finalmente, sugestões para investigações futuras.

PARTE I

CAPÍTULO 1: IMPACTE DA INVESTIGAÇÃO EM DIDÁCTICA

1.1. Nota introdutória

Inicialmente, torna-se essencial referir que, a nível europeu, a investigação em Didáctica é uma área relativamente recente. Esta área da investigação conheceu um maior desenvolvimento apenas a partir dos anos cinquenta do século XX. Segundo Jenkins (2000), esta curta história escrita pela investigação em Didáctica tem três consequências: i) a necessidade de um cuidado especial na avaliação da sua contribuição para as políticas educacionais e para as práticas, bem como as expectativas depositadas nela; ii) não se devem estabelecer comparações com a investigação em Didáctica desenvolvida nos Estados Unidos da América (EUA), visto esta ter uma história completamente diferente e iii) a existência de uma enorme diversidade dentro da investigação em Didáctica, como por exemplo, de temas estudados e de metodologias usadas.

Toda a comunidade escolar, desde dos professores, aos Encarregados de Educação, até aos legisladores, deseja saber como se pode melhorar o desempenho escolar dos discentes. No entanto, e apesar das muitas expectativas depositadas na investigação em Didáctica, existe uma longa controvérsia sobre a sua função (MacColl e White, 2004). Mortimore (1999) atribui três funções essenciais à investigação em Didáctica. A primeira seria a de conceptualizar, observar e gravar sistematicamente eventos e processos relacionados com o ensino. A segunda prender-se-ia com a análise das observações feitas previamente no sentido de descrever as condições, contextos e implicações para o ensino. A terceira seria publicar todo o novo conhecimento produzido, bem como relacioná-lo com os aspectos políticos, económicos e sociais da sociedade. Este autor salienta, ainda, que o papel dos investigadores é crucial no questionamento das políticas, dos dados obtidos pelas entidades de inspecção do sistema educativo e de estatísticas que por vezes descrevem a situação actual do ensino de forma errónea. Evans (2002) define o papel da investigação em Didáctica como a necessidade de esclarecer os professores e políticos, induzindo e promovendo a sua consciência sobre novos assuntos e apresentando-lhes informação e ideias que lhes permitam questionar-se, reflectir e agir. Nesta linha de pensamento, outros autores salientam como crucial a necessidade da investigação ser relevante e útil para as práticas dos professores e para a elaboração de políticas educativas, ou seja, realçam que a

investigação em Didáctica deve ser interpretada como uma integração interactiva entre a teoria e a prática (Kempa 2001; Evans, 2002; Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2003). Também segundo Jenkins (2000, p. 16), a investigação em Didáctica deverá estar preocupada com o que “*criticamente informa...juízos e decisões no sentido de melhorar as acções*”.

A emergência da investigação como área autónoma implicou uma demarcação entre investigadores e professores e consequentemente ao seu afastamento físico e mesmo ideológico. Actualmente, e de acordo com este contexto, é questionado o contributo – impacto - da investigação em Didáctica e os seus resultados para a melhoria do ensino e aprendizagem, em particular, do ensino e aprendizagem de Ciência (Jenkins, 2000).

1.2. Impacte: o conceito

O conceito de impacte no domínio da investigação em Didáctica pode ser visto como uma transferência do termo “Impacte”, designação que os investigadores ambientalistas usam para estudar as consequências de um fenómeno/acontecimento (Costa, 2003). O termo impacte refere-se à “*influência ou efeito que a investigação educacional provoca sobre as suas audiências*” (NERF, 2000, p. 1). Subjacente a esta definição aparentemente simples, surge uma dimensão complexa que envolve vários intervenientes (Costa, 2003). Surge imediatamente a questão da definição das audiências, ou seja dos destinatários, da investigação em Didáctica. Podem ser definidos cinco: i) os investigadores; ii) as entidades financiadoras da investigação; iii) os decisores políticos; iv) as práticas e v) os “mass media” (NERF, 2000; Costa, 2003). Embora inicialmente esta última condição não fosse considerada, atendendo que a comunicação social assume hoje um papel de incomparável relevância na sociedade actual e demonstra um crescente interesse pelas questões educacionais, actualmente os “mass media” constituíram-se, também, como audiência da investigação (Costa, 2003; NERF, 2000). Zabalza (1994) também define cinco tipos de audiências para a investigação educativa, que divergem ligeiramente das apresentadas anteriormente. Este autor considera as seguintes: i) os especialistas (cientistas ou investigadores); ii) os profissionais em educação em geral ou do nível específico a que se remete a investigação; iii) as administrações escolares e/ou instâncias capazes de tomar decisões; iv) o público em geral ou os interessados nos temas

de investigação e v) os participantes no próprio processo de investigação. A importância atribuída às diferentes audiências varia consoante o modelo de investigação, condicionando o estilo e a orientação que a investigação adopta e a forma de divulgação dos resultados (Zabalza, 1994). No entanto, a importância tradicionalmente atribuída aos investigadores académicos, e também às entidades financiadoras da investigação, como destinatários prioritários da investigação é uma das críticas à investigação (Hargreaves, 1996 referido por Hammersley, 1997).

1.3. Críticas à investigação em Didáctica

A investigação em Didáctica tem sido alvo de fortes críticas relacionadas com a sua falta de impacto em particular nas perspectivas e práticas de ensino de professores e na elaboração de políticas educativas (NERF, 2000; Kempa, 2001; Costa, 2003).

A fraca, inconsistente e inadequada integração entre a teoria e a prática no dia-a-dia dos professores é uma das críticas mais frequentes na literatura à falta de impacto da investigação em Didáctica. Subjacente a esta crítica encontra-se o conflito entre duas perspectivas sobre a finalidade da investigação em Didáctica. A primeira, defende que a principal finalidade da investigação deve ser a resolução de problemas teóricos e o, conseqüente, desenvolvimento de teoria (Hammersley, 2001). Segundo esta óptica, é importante não alimentar a crença de que a investigação em Didáctica é a panaceia para todos as situações problemáticas com que os professores se deparam no ambiente de sala de aula. Nesta perspectiva, a preocupação central da investigação deve ser a construção de um corpo de conhecimentos estruturado e válido, que possa ser relevante para as práticas e não a resolução directa dos problemas provenientes da prática (Hammersley, 1997). Segundo Kerlinger (1977) citado por Daniel (1996) a investigação em Didáctica tem sido limitada pelo mito da praticabilidade, definindo-o como a preocupação com a utilidade na organização, delineação, condução e avaliação da investigação. Este autor defende que as investigações motivadas exclusivamente por este mito identificarão e resolverão os problemas práticos de forma errónea (Kerlinger, 1977, referido por Daniel, 1996). A segunda perspectiva, defende que, apesar da construção de um corpo de conhecimentos ser um objectivo importante da investigação, é essencial que esta contribua activamente para o melhoramento das práticas dos professores (Jenkins, 1999). Beviá (2001) defende que um

“*princípio de necessidade*”, segundo o qual a investigação deveria resultar da necessidade de resolução de problemas provenientes das práticas, deveria encontrar-se subjacente a qualquer investigação. No entanto, segundo a opinião de Evans (2002), a investigação não pode limitar-se a responder às questões práticas dos professores, ou seja, àquilo que estes consideram relevante, pois, por vezes, o valor dos seus resultados só é reconhecido à posteriori, e porque a “*produção de teoria*” é imensamente satisfatória para os investigadores, pelo que não se os deve privar desta função. Assim, esta autora considera que se deverá tratar as duas perspectivas atrás referidas como complementares.

Uma segunda crítica à falta de impacto da investigação prende-se com a escolha dos temas de estudo pelos investigadores (Evans, 2002; Costa, 2003;). Os investigadores são acusados de escolherem os temas de acordo com o que consideram que lhes trará prestígio perante a restante comunidade científica (NERF, 2001) e, por vezes, sem preocupação com a coordenação com trabalhos anteriores (Hargreaves, 1996, referido por Hammersley, 1997). Continua a prevalecer o desenvolvimento de estudos voltados para a descrição e compreensão “do que se faz” sobre investigações sobre casos de boas práticas, que procurem compreender as dinâmicas envolvidas em processos de inovação e a sua disseminação (Costa, 2007). Já em 1993, Huberman, citado por Bell *et al.* (2004), sugere que a investigação em Didáctica se deveria dedicar a temas propostos pelos próprios professores. No entanto, os investigadores, uma vez inseridos na carreira académica, são submetidos a uma poderosa pressão da comunidade para que seja dada prioridade à publicação em jornais de investigação relativamente a iniciativas delineadas para melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem nas escolas (Jenkins, 2000). Os críticos argumentam, também, que esses temas não são escolhidos de acordo com a sua relevância e utilidade, ou seja, no sentido de contribuir para a resolução das situações que os professores enfrentam na sala de aula (Jenkins, 1999; NERF, 2000; Elliott, 1990 referido por Hammersley, 2001; Kempa, 2001; Ratcliffe *et al.*, 2004). Actualmente o mito da praticabilidade prevalece enraizado na sociedade e, apesar da investigação em Didáctica se conduzir mais pela construção de conhecimento que no passado, a imposição da população, em geral, por resultados imediatos que justifiquem as despesas ainda limita os horizontes dos investigadores (Daniel, 1996). Esta crítica está relacionada com a anteriormente referida, visto a escolha do tema se prender com a concepção do investigador sobre as finalidades da investigação em Didáctica. Jenkins (2000) ainda

salienta que a investigação em Didáctica tem dado um maior ênfase à aprendizagem que ao ensino e aos professores. O mesmo autor refere que a investigação se tem dedicado aos problemas do ensino e aprendizagem de Ciência ao nível secundário e subvalorizado a investigação sobre o ensino e aprendizagem de Ciência ao nível do ensino básico (Jenkins, 2000).

A investigação em Didáctica caracteriza-se, ainda, por algumas dimensões que restringem o seu valor a nível de obtenção de fundos e avaliação sobre o uso de novos programas educacionais, tais como: i) o recurso a estudos de caso singulares que não permite a generalização estatística e aplicação a todos os contextos; ii) a falta de resultados que se refiram aos progressos dos alunos e iii) a uma descrição insuficiente do contexto demográfico que permita ao professor adaptar os resultados a diferentes situações (MacColl e White, 2004). Ratcliffe *et al.* (2004) salientam que, em consequência do frequente recurso a estudos de caso singulares, que dificultam a generalização e aplicação dos resultados, os professores podem mesmo considerar os resultados da investigação pouco convincentes. Reportando-se à sua própria experiência, Armstrong (2001) salienta que, devido aos resultados dos seus projectos de investigação não coincidirem com os resultados que os financiadores esperavam ou necessitavam, as suas acções como investigador profissional, objectivo e rigoroso foram, frequentemente, questionadas. Este autor defende que actualmente, não só a nível educacional, existe um uso da investigação com finalidades específicas, recorrendo-se com enorme frequência à influência dos procedimentos e resultados da investigação para justificar decisões políticas. O financiamento da investigação dependeria, então, da sua utilidade para este tipo de situações, o que, por sua vez, limitaria a acção dos investigadores.

A falta de articulação entre a investigação e as práticas deve-se igualmente à pouca preocupação e esforço dispendido pelos investigadores na comunicação dos seus resultados, em particular na comunidade dos práticos (NERF, 2000). Armour *et al.* (2002) defendem que as principais limitações da investigação em Didáctica estão relacionadas com a forma como os seus resultados são apresentados. A audiência privilegiada pelos investigadores para comunicar e divulgar os seus estudos continua a ser a comunidade académica (Costa, 2007) e não os professores, potenciais integradores dos resultados emergentes dessa investigação nas práticas lectivas. Alguns autores referem que as principais fontes de conhecimento dos professores dos resultados da investigação são as

interacções entre colegas e fontes de informação escritas (Ratcliffe *et al.*, 2004). Por outro lado, é essencial referir a pouca valorização atribuída por toda a comunidade científica à comunicação dos seus resultados se pensarmos nos professores como audiência. A linguagem usada, que recorre frequentemente ao designado na literatura por “discurso académico” (Mitchell, 1999; Evans, 2002), bem como a utilização de tabelas, quadros e gráficos de síntese de resultados torna a leitura difícil de interpretar pelos professores (Stahl, 1991; Castro, 2000; NERF, 2000; Evans, 2002; MacColl e White, 2004; Ratcliffe *et al.*, 2004). Os investigadores não se demonstram consciencializados para a necessidade dos seus resultados terem de ser “traduzidos” nas acções que decorrem no contexto de sala de aula (Kempa, 2001). Cachapuz (1995) também refere que: os artigos de investigação apresentam poucas sugestões relevantes para o ensino das Ciências; que as publicações são pouco conhecidas pelos professores; e que a linguagem utilizada é demasiado tecnicista, que o poderá pôr em causa a compreensibilidade das propostas. Os investigadores publicam, ainda, os resultados dos seus estudos sob forma de artigos de revistas, livros e relatórios, dispersos em várias publicações, o que dificulta a procura de resultados que interessem, verdadeiramente, a cada professor (Bell *et al.*, 2004). Os investigadores confrontam-se constantemente com um dilema, que na investigação em Didáctica assume ainda maior relevância: o que está correcto, adequado e corresponde às expectativas da restante comunidade de investigação é, frequentemente, assumido pelos professores como algo abstracto, dificilmente descodificável e aplicável a situações reais de ensino; inversamente o que se afigura aos professores como sugestivo e útil, é percebido pelos investigadores como algo vulgar, escassamente científico e, conseqüentemente, frustrante (Zabalza, 1994). Lopes (1997), após aplicação de questionários sobre esta temática, constata que os professores admitem não saber: i) interpretar resultados da investigação; ii) retirar ilações subjacentes aos resultados e iii) implementar os resultados na prática de ensino. As publicações dos resultados emergentes da investigação tornam-se ainda menos apelativas devido à forma como a maioria se encontra organizada. Isto é, o facto dos principais resultados e conclusões serem apenas apresentados na parte final do texto, visto na grande parte dos documentos não serem referidas no “Abstracts” nem na introdução, leva a que mesmo alguns dos leitores mais empenhados se sintam desmotivados (MacColl e White, 2004).

Os resultados da investigação são por vezes inacessíveis, pois são apresentados sobre a forma escrita em livros ou revistas especializadas e académicas de difícil acesso a professores (Evans, 2002; Ratcliffe *et al.*, 2004). Assim, segundo MacColl e White (2004), a maioria dos professores, ou mesmo outros intervenientes no processo de ensino e aprendizagem como Encarregados de Educação, mesmo quando demonstram interesse sobre os resultados da investigação são incapazes de obter essa informação, visto esta raramente se encontrar em publicações periódicas de grande divulgação. Mortimer (1999) realça a necessidade de valorizar esse tipo de publicações, favorecendo e otimizando a relação com os “mass media” (Mortimer, 1999) e promovendo uma disseminação alargada através de redes de informação profissionais respeitadas (Ratcliffe *et al.*, 2004). É importante referir ainda que, de acordo com os mesmos autores, os investigadores sentem dificuldade em revelar as práticas educacionais menos bem sucedidas, pois não existe consenso na definição de práticas de menor êxito. Neste sentido, na maioria das publicações subentende-se, apenas, que a ausência de algo que favoreça o sucesso dos alunos desfavorece o processo de ensino e aprendizagem, o que torna a mensagem menos directa e eficaz (MacColl e White, 2004).

Jenkins (2000) salienta que não existe uma uniformização dos objectivos e procedimentos entre as comunidades científicas dedicadas à educação nos diferentes países, o que segundo este autor facilitaria o desenvolvimento da investigação em Didáctica e, conseqüentemente, poderia aumentar o impacto dos resultados emergentes da investigação em Didáctica.

Na investigação para o seu projecto, Bell *et al.*, (2004) depararam-se também com alguns problemas, tais como: i) a existência de poucos estudos longitudinais completos; ii) alguns relatórios de investigação estarem escritos num estilo narrativo; iii) em alguns estudos, o problema subjacente à investigação não é identificado ou não se encontra claramente definido; iv) a falta de coerência de alguns relatórios e estudos e v) a descrição insuficiente de pormenores sobre a sala de aula e suas actividades.

Segundo Cachapuz (1995, p. 243) os investigadores têm a “*responsabilidade intelectual de periodicamente se questionarem (individuo/colectivamente) de um modo crítico sobre o sentido, âmbito e itinerários da sua área de investigação*”. Contudo, e apesar da responsabilidade inerente aos investigadores, os professores também condicionam o impacto da investigação nas suas práticas.

Em síntese as principais críticas apontadas à investigação em Didáctica são: i) a fraca, inconsistente e inadequada integração entre a teoria e a prática no dia-a-dia dos professores; ii) a escolha dos temas de estudo pelos investigadores e iii) a pouca preocupação e esforço dispendido pelos investigadores na comunicação dos seus resultados, em particular na comunidade dos práticos.

1.4. Professores face à investigação

Não obstante a falta de impacto estar intimamente relacionada com a postura dos investigadores, são também apontadas razões ligadas ao tipo de conhecimento, às concepções, reacções, atitudes e expectativas dos professores face à investigação e à sua profissão (Costa, 2007). O estatuto e condições de trabalho dos professores são também apontados como possíveis potenciadores da resistência dos professores face aos resultados da investigação.

1.4.1. Tipo de conhecimento

O impacto da investigação nas práticas dos professores está relacionado com o tipo de conhecimento subjacente às suas acções. Face aos problemas de sala de aula, os professores justificam as suas práticas com diferentes tipos de conhecimentos. Segundo Pacheco (1995, p. 10) o conhecimento do professor é um “conjunto de saberes, contextualizado por um sistema concreto de práticas escolares, reflectindo as suas concepções, percepções, experiências pessoais, crenças, atitudes, expectativas, dilemas, etc. Trata-se de (...) uma multiplicidade de saberes, com regras e princípios práticos, expresso em linhas de acção docente e que é, cumulativamente, um conhecimento objectivo, subjectivo e ligado às experiências pessoais”. Caetano (2004) distingue dois tipos de conhecimento: i) o conhecimento formal teórico e ii) o conhecimento prático. O conhecimento formal teórico é o adquirido em contextos de formação. O segundo reflecte a experiência de ensino do professor.

Após um estudo com o objectivo de analisar o tipo de conhecimento usado pelos professores de ciências considerados “exemplares”, Barnett e Hodson (2000) defendem

que os professores podem basear as suas práticas em quatro tipos de conhecimento: i) conhecimento académico; ii) conhecimento dos conteúdos pedagógicos; iii) conhecimento profissional e iv) conhecimento de sala de aula. No entanto, os professores não recorrem aos diferentes tipos de conhecimento com a mesma frequência, variando consoante a situação e o professor em questão. O conhecimento académico, segundo Barnett e Hodson (2000), deriva essencialmente da investigação e é adquirido através de acções de formação, seminários, conferências, pela leitura de livros e artigos publicados em revistas e jornais. O segundo tipo de conhecimento inclui saberes sobre como abordar os assuntos de forma acessível e compreensiva (estabelecer objectivos, organizar as aulas como unidade estruturadas e coerentes, como simplificar conceitos). Este conhecimento, que é o que mais corresponde às expectativas da sociedade, é adquirido pela experiência, pela discussão com colegas mais experientes, pela participação em conferências de professores e pela leitura de jornais referentes à profissão docente. O conhecimento profissional, segundo os autores referidos, deriva da “*reflexão,*” não necessariamente assumida como tal, dos professores face às suas experiências e é adquirido, por exemplo, pela transposição das experiências dos docentes com mais anos de serviço para os professores em início de carreira. Segundo Ratcliffe *et al.* (2004) o conhecimento profissional baseia-se num corpo de evidências empíricas, que seria suficiente para demonstrar quais as abordagens que conduziriam a um maior sucesso do ensino e aprendizagem. Este conhecimento, por se basear apenas na prática e não propiciar um questionamento e reflexão, afasta-se, na maioria das vezes, dos conhecimentos provenientes da investigação. O último tipo de conhecimento, considerado por Barnett e Hodson (2000), deriva do contexto particular de cada turma e de cada contexto de sala de aula. Este conhecimento caracteriza-se por estar em constante crescimento e em reconstrução, permitindo ao professor lidar com cada turma como um grupo único e irrepetível. No entanto, Barnett e Hodson (2000) consideram que a utilização dos vários tipos de conhecimentos difere significativamente entre os professores.

O conhecimento referido como profissional é largamente subjectivo, contudo é extremamente resistente a alterações, sendo considerado como verdades inquestionáveis pelos professores (Kempa, 2001). Este tipo de conhecimento pode contribuir para o afastamento entre investigadores e professores e, conseqüentemente, dificultar o impacte da investigação (Hancock, 1997). Porlán Ariza *et al.* (1997) caracterizam o conhecimento profissional dos professores de uma forma diferente, no entanto, também consideram que

este pode contribuir significativamente para a falta de impacto da investigação em Didáctica nas práticas. Estes autores defendem que o conhecimento profissional dos professores é constituído por quatro tipos de saberes epistemologicamente diferentes, que se manifestam em diversas situações profissionais, com origem em momentos e contextos diversos e que se mantêm relativamente separados uns dos outros na memória dos professores. Assim, segundo os referidos autores, é possível definir as componentes do conhecimento profissional: i) conhecimento académico (essencialmente proveniente da formação em contexto académico; trata-se dos saberes disciplinares, educacionais e didácticos); ii) teorias implícitas (interpretações *a posteriori* sobre as teorias, não conscientes, que justificam o que acreditamos ou fazemos); iii) conhecimento baseado na experiência (saberes gerados a partir da experiência profissional do próprio professor, não possuindo elevado nível de organização e coerência interna) e iv) rotinas e guiões de acção (constituído pelo saber tácito da conduta do professor, trata-se de um conjunto de esquemas que orientam o decurso imediato dos acontecimentos de sala de aula). Esta última componente resulta também de uma formação “ambiental” que decorreu durante o período em que os professores foram alunos (Gil Pérez, 1991), tendo sido adquirida como algo natural e do senso comum. Como consequência da utilização das diferentes componentes do conhecimento profissional dos professores, os referidos autores consideram quatro tipos de “obstáculos epistemológicos” à articulação entre as práticas e as perspectivas actuais sobre o ensino: a) tendência à fragmentação entre a teoria e a prática, o que pode originar uma desvalorização da teoria por parte dos professores; b) tendência à simplificação e reducionismo, que pode conduzir a uma análise superficial dos problemas e tomada de decisão; c) tendência ao conservadorismo e adaptismo, que se verifica relativamente às acções e princípios que orientam os professores e d) tendência à uniformização em relação a posições diferenciadas, não atendendo a diversidade de situações presentes no contexto de sala de aula (Porlán Ariza *et al.*, 1997).

Shulman (1987) refere que o conhecimento pedagógico dos professores constitui-se como uma ferramenta de trabalho, definindo sete categorias de conhecimento utilizadas pelos professores: i) conhecimento do conteúdo (onde inclui a estrutura, natureza, conceitos, etc, da disciplina); ii) conhecimento de pedagogia geral (constituído pelos princípios gerais de ensino); iii) conhecimento do currículo (referente às orientações curriculares, aos manuais, etc.); iv) conhecimento de ensino da disciplina (incluindo

conteúdos da disciplina e da Didáctica); v) conhecimento das características dos alunos (centrado na caracterização dos alunos de cada turma); vi) conhecimento dos contextos educativos (constituído pelas informações relativas à comunidade envolvente da escola e dos alunos) e vii) conhecimento das metas e valores educacionais.

Pacheco (1995) refere que o trabalho do professor reflecte um conhecimento prático que, segundo o autor, resulta de experiências pessoais, constituindo-se como um conhecimento íntimo, social e tradicional. Este tipo de conhecimento seria transmitido oralmente entre professores. No entanto, Zabalza (1994) considera que não existe uma separação total entre o conhecimento teórico e o conhecimento prático do professor. Para este autor, o conhecimento prático, que incluiria informações e aprendizagens emergentes das práticas, resulta da experiência do professor, do seu conhecimento teórico e das suas aprendizagens. Qualquer informação usada pelo professor, independentemente da sua origem, na sala de aula transformar-se-ia, pela sua interiorização resultante da própria prática, em conhecimento prático. Assim, o conhecimento prático afirmar-se-ia como um conhecimento idiossincrático, pessoal, resultante da própria prática e delimitado na sua natureza e extensão, pelas características do contexto em que se trabalhou (Zabalza, 1994). Elbaz (1983) conclui, após um estudo em profundidade sobre os componentes e a organização interna do conhecimento prático, que é possível distinguir conteúdos, orientação e estrutura neste tipo de conhecimento dos professores. Relativamente aos conteúdos é possível distinguir quatro áreas: i) conhecimento de si próprio; ii) conhecimento do meio envolvente; iii) conhecimento do currículo e iv) conhecimento da instrução. No que se refere à orientação é possível distinguir cinco orientações no conhecimento prático: i) orientação situacional (resolução de situações imediatas pelo professor através do seu conhecimento prático); ii) orientação pessoal (o processo recorre ao seu conhecimento prático para auto-justificar a sua acção); iii) orientação experiencial (o professor usa o seu conhecimento prático como resultado da sua própria experiência); iv) orientação teórica (os conhecimentos teóricos, a sua correcção e sentido, são analisados mediante o conhecimento prático do professor) e v) orientação social (o conhecimento prático do professor converte-se em meio relacional). Quanto à estrutura, o mesmo autor reconhece três níveis de organização, sistematicamente relacionados: i) as regras práticas (breves esclarecimentos que indicam o que há para fazer e como fazê-lo); ii) os princípios práticos (referem-se a deliberações cuja aplicação transcende situações concretas) e iii) as

imagens (quadros mentais formados instintivamente pelo professor e que incluem a sua perspectiva pessoal de abordagem a questões educativas). Também outros autores, como Conners (1978) e Marland (1977), citados por Zabalza (1994), identificam vários aspectos no conhecimento do professor, porém a perspectiva de Elbaz (1983) é considerada a mais completa e elaborada.

Os investigadores e os professores podem, ainda, recorrer a dois tipos de conhecimento, nomeadamente o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico. O primeiro refere-se ao conhecimento que se baseia em experiências do dia-a-dia, que partilhamos com diferentes grupos. Este tipo de conhecimento tem a sua génese na prática, nas experiências imediatas, no evidente, gerando um clima de aceitação das aparências dos fenómenos, não problematizando as causas nem procurando explicações fundamentadas. O conhecimento do senso comum orienta a resolução dos problemas com que os professores se deparam diariamente segundo a repetição de acções e muitas vezes por tentativa erro. Pelo contrário, o conhecimento científico baseia-se na procura sistemática para ultrapassar o erro, tentando explorar as causas e os efeitos dos fenómenos recorrendo a metodologias de controlo e validação exigentes. Assim, o conhecimento do senso comum seria caracterizado por um pensamento conservador e fixista, enquanto o conhecimento científico exigiria algum cepticismo e muita contenção e interrogações (Praia, 2000).

Constata-se que, embora com diferentes perspectivas e terminologia, os diferentes autores realçam a importância do conhecimento subjacente às práticas do professor na sua capacidade de integrar os resultados da investigação na vida profissional. Após reflexão sobre o tipo de conhecimento a que os professores recorrem, é essencial ponderar o modo como os professores reagem face às situações concretas de sala de aula, utilizando os seus conhecimentos e estratégias, ou seja, a forma do professor processar a informação e a sua tomada de decisões. Segundo Zabalza (1994) o fundamental da prática é pôr o conhecimento em acção, isto é, integrar o conhecimento proveniente da investigação nas práticas lectivas. Neste sentido, é importante salientar os modelos existentes sobre a actuação prática dos professores e como estes utilizam os conhecimentos que possuem.

Joyce (1980) citado por Zabalza (1994) defende um modelo sobre o processamento de informação em que a prática dos professores se baseia na análise, interpretação e valorização que o próprio professor faz dos fluxos de sinais e informações produzidos pela

dinâmica de sala de aula, face ao seu conhecimento e expectativas. Shavesson e Stern (1983), citados por Zabalza (1994), apresentam um modelo semelhante, salientando apenas que o professor trabalha com sintomas, dados que recolhe de cada situação de sala de aula. Zabalza (1994) distingue três pontos-chave cruciais na acção dos professores na sala de aula: i) posição decisional 1 (sintoma percebido como tolerável); ii) posição decisional 2 (sintoma percebido como intolerável, pelo que é necessário dispor de alternativas ou fórmulas de resolução) e iii) posição decisional 3 (adopção de um das alternativas revistas anteriormente). No entanto, e segundo o mesmo autor, o modo como os professores actuam não pode ser reduzido a estes modelos, pois a realidade de sala de aula é muito complexa. A tomada de decisões do professor não depende apenas de factores externos ou dos conhecimentos do professor, mas também de condições internas, como estados de ânimo e expectativas alheias à própria aula (Zabalza, 1994). Assim, e por tudo o que se encontra atrás referido a optimização do impacto da investigação nas práticas dos professores depende do tipo de conhecimento que rege as suas práticas e do modo como este, ao interpretar os sinais e informações produzidos pela dinâmica de sala de aula, o operacionaliza para resolver os problemas com que se depara.

1.4.2. Concepções de ensino e expectativas face à investigação

As concepções de ensino dos professores podem também influenciar a sua postura face à investigação e à sua acção didáctica (Goded, 1995), podendo constituir um obstáculo à aceitação e implementação de ideias inovadoras (Baptista e Freire, 2006). As concepções de ensino dos professores são sempre marcadas pelas crenças ideológicas e culturais dos indivíduos. O conceito que o docente construiu, mesmo de forma não reflexiva, dos professores na sua infância e adolescência condiciona também as suas práticas (Gil Pérez, 1991). Os professores alimentam então um conjunto de concepções sobre as práticas lectivas que podem dificultar o impacto da investigação, tais como (Duarte, 2000): i) a única finalidade do uso de diferentes estratégias de ensino é motivar os alunos, pelo que se perdem todas as outras componentes das mesmas estratégias; ii) o factor tempo é tido como o principal factor limitante das práticas (no entanto não se verifica um esforço para encontrar formas de o optimizar) e iii) o “sucesso” dos alunos é a linha orientadora de todas as práticas. Fernández e Elortegui (1996), citados por Duarte

(2000), identificaram diferentes perfis de professor com base na perspectiva de ensino adoptada, referindo que o impacto dos resultados da investigação nas suas práticas dependerá do seu perfil. Os perfis referidos situam-se entre duas posições extremas: i) o professor transmissor – referindo-se aos docentes cujas práticas se baseiam na sua experiência como aluno, que entre outros aspectos inclui a comunicação unidireccional e em que o manual escolar é tido como o principal recurso didáctico e ii) o professor construtor – caracterizado como o docente que orienta o seu ensino numa perspectiva crítica e reflexiva, desenvolvendo uma relação multidireccional entre ele e os seus alunos. O estudo das concepções de ensino é essencial para que se possam induzir alterações a nível das práticas lectivas dos professores (Lopes, 2004).

O impacto da investigação nas práticas dos professores pode ser também influenciado pelas expectativas dos docentes relativamente à investigação, pois estas condicionam os critérios utilizados pelos docentes para avaliar as actividades e resultados da investigação. Os professores consideram que a investigação tem frequentemente um carácter avaliativo, impondo os seus modelos, o que implica frequentemente uma impressão negativa relativamente à função da investigação (Zabalza, 1994). Segundo Ratcliffe *et al.* (2004) os critérios que os professores utilizam para definir a forma como devem valorizar os resultados da investigação são os seguintes: i) a recolha de informação como resposta a uma questão ou à formulação de novo conhecimento; ii) o objectivo da investigação; iii) a abordagem usada na recolha e análise de dados; iv) o alcance e a escala da investigação efectuada; v) a objectividade, no sentido da existência de uma determinada distância do investigador em relação aos dados e a vontade de os avaliar de forma crítica e vi) o indivíduo que conduziu a investigação, visto considerarem que a investigação é uma actividade especializada e, logo, apenas da responsabilidade de investigadores e não de professores. Assim, dependendo do critério usado, um trabalho de investigação pode ser valorizado por um grupo de professores e desvalorizado por outro o que dificulta um impacto generalizado da investigação nas práticas.

Ratcliffe *et al.* (2004) referem ainda que a discordância entre os resultados da investigação em relação às crenças e procedimentos dos professores também contribui para a falta de impacto da investigação. Contudo, segundo os mesmos autores, a investigação não pode ser simultaneamente uma confirmação das concepções e práticas dos professores e fonte de novos conhecimentos.

Lopes (1994) refere, também, que os professores não admitem poderem contribuir significativamente para a melhor implementação dos resultados da investigação na sala de aula, em particular no que se refere à resolução de problemas, visto acreditarem que as dificuldades de implementação de novas estratégias resultam directamente e exclusivamente das dificuldades dos alunos. Os docentes ainda acreditam que para ser um “bom” professor de Ciências basta ter uma boa formação nesse domínio científico (Lopes, 2004), pelo que continuam a demonstrar maior preocupação com a actualização referente aos seus conhecimentos de conteúdos particulares do seu domínio científico (Lopes, 1997). Contudo, Bromme (1988) citado por Castro (2000) realça ainda que as práticas do professor dependem do seu grau de envolvimento com a escola e das prioridades que tem na sua vida pessoal e profissional.

A expectativas dos professores face à investigação também as práticas dos professores. Uma grande parte dos professores vê os resultados da investigação como: i) irrelevante; ii) difíceis de interpretar e iii) raramente possíveis de implementar ou mesmo impraticáveis (Hurd, 1991; Cachapuz, 1995a; Mitchell, 1999; Kempa, 2001; Ratcliffe *et al.*, 2004), pelo que os professores não a valorizam. Neste sentido parece importante referir Bell *et al.* (2004) que identificaram quatro factores que podem contribuir para o acesso e uso da investigação pelos professores: i) captar o seu interesse; i) assegurar, de acordo com os critérios dos professores, a credibilidade da investigação; ii) facilitar-lhes o acesso aos resultados e iv) apoiar os professores, no seu próprio contexto educativo, a interpretação das implicações práticas da investigação. Stahl (1991) salienta que há alguns professores que ignoram totalmente os resultados da investigação ou que raramente lêem artigos sobre a investigação em Didáctica. Também Loureiro *et al.* (2006) referem que os professores não parecem ter consciência das implicações para as práticas dos resultados dos estudos realizados em educação. Um estudo desenvolvido por Lopes (1997) concluiu que, apesar dos professores considerarem possuir algum conhecimento sobre as diferentes linhas de investigação e que este era importante para as suas práticas de ensino, de modo geral não são capazes de indicar o modo como este influenciava as suas práticas. Também Ratcliffe *et al.* (2004) concluíram que mesmo os professores que admitem que os resultados da investigação não influenciam as suas práticas, consideram, pelo menos teoricamente, estar disponíveis para conhecer e integrar esses resultados nas suas práticas. Os mesmos autores referem que a maioria dos professores por eles inquiridos acredita no potencial da

investigação em Didáctica para obter um impacto determinante nas políticas educativas e na melhoria da qualidade da educação em Ciência (Ratcliffe *et al.*, 2004). Porém, Costa *et al.* (2000) demonstraram, através de um estudo que envolveu professores de Ciências a realizar Cursos de Mestrado, que o conhecimento dos professores sobre os resultados da investigação era limitado e que as suas práticas se baseavam, fundamentalmente, na experiência pessoal ou em fontes designadas por senso comum. Duarte (2000) e Castro (2000) concluem ambas, no âmbito das suas teses de mestrado, e após utilização de questionários como instrumentos de recolha de informação, que a maioria dos professores inquiridos fundamentava as suas concepções sobre o ensino das Ciências nas suas experiências pessoais. Assim, o afastamento entre professores e investigadores pode também ser interpretado como resultado do desconhecimento dos professores sobre os resultados da investigação e/ou da sua rejeição quando os conhecem.

É fundamental conhecer os principais factores que contribuem para a falta de impacto da investigação nas práticas dos professores para melhor se poderem delinear estratégias que contribuam para aumentar a integração da investigação, envolvendo quer os professores e os investigadores, quer as escolas e as universidades (Kempa, 2001; Caetano, 2002; Evans, 2002). Porém, apesar do afastamento entre a investigação, os professores e os políticos ser já uma preocupação de muitos investigadores e professores, a sua minimização, pela pouca informação existente na área, até há pouco tempo não era tida como uma prioridade. Verifica-se que esta temática é apenas alvo de uma abordagem superficial em fascículos como o *Handbook of Research on Teaching* (Wittrock, 1986) ou no *Handbook of Research on Curriculum* (Jackson, 1992) ou, ainda, no *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (Gabel, 1994).

1.4.3. Estatuto e condições de trabalho dos professores

Hancock (1997) apresenta duas explicações pertinentes, ainda não referidas por nós, para a resistência dos professores face aos resultados da investigação na sua prática de sala de aula: i) o estatuto de professor; e ii) as condições de trabalho nas escolas. No que se refere ao estatuto dos professores, estes sentem que, embora as expectativas da sociedade perante o ensino tenham aumentado, esta cada vez mais os vê com indiferença, ou seja, os professores sentem-se subestimados e sozinhos. A dificuldade de caracterização da

profissão de professor, facto que pode contribuir para a subvalorização do professor, advém também da herança de um percurso histórico misto de preceptor, missionário, alfabetizador (Roldão, 2001). Não sendo as suas competências e o seu conhecimento reconhecidos como formas válidas de conhecimento profissional, os docentes começam a acreditar que a sociedade não os considera merecedores da investigação.

É importante referir que a valorização da profissão docente e da sua profissionalidade tem-se desenvolvido ao longo de um percurso histórico complexo. Segundo Roldão (2000a, p. 5) a profissionalidade caracteriza os agentes de actividade social em que se identifica os seguintes aspectos: “i) *uma função social autónoma e reconhecível*; ii) *a posse e a produção de um saber específico para o desempenho dessa função*; iii) *o poder sobre o exercício da actividade, ao nível da decisão apoiada no saber e legitimada por ele*; iv) *a competência reflexiva – auto-analítica e meta-avaliativa – sobre a própria actividade*; v) *a reciprocidade e trocas entre parceiros de profissão*; e vi) *a pertença a uma comunidade profissional com cultura e identidades próprias*”. Contudo, e de acordo com a mesma autora, os professores são um grupo de agentes de actividade ainda caracterizado por indefinições e ambiguidades em todos os itens que definem o profissional, embora desenvolvam um esforço contínuo pelo reforço da sua profissionalidade. Relativamente às condições de trabalho, verifica-se, entre outros factores, a escassez de recursos didácticos existentes nas escolas, as características das turmas (número elevado de alunos por turma, dificuldades de controlo dos alunos na sala de aula) e a falta de tempo que os professores têm para dedicar à procura, interpretação e implementação da investigação (Hancock, 1997; Lopes, 1997; Hacker e Rowe, 1998; Caetano, 2002; Ratcliffe *et al.*, 2004; Zay, 1998). A escassez de recursos didácticos, embora seja usada pelos professores para justificar o pouco impacto da investigação, pode também ser apresentada como razão para a relutância dos professores à mudança e alteração de rotinas, tal como o uso exclusivo do manual escolar (Lauriala e Syrjala, 1995). Ratcliffe *et al.* (2004) salientam, também, que a falta de tempo referida pelos professores está intimamente relacionada com a subvalorização de projectos de investigação pelos colegas de profissão e mesmo pelos órgãos de direcção e gestão das escolas. No estudo conduzido por estes autores, alguns professores defenderam que a atribuição de incentivos financeiros para a realização de trabalhos de investigação ou a sua imposição através de políticas educativas seriam formas para minimizar a importância que a “cultura de escola”

tem sobre a valorização do tempo dedicado pelos docentes à procura, interpretação e implementação da investigação. Em relação à cultura de escola, Lauriala e Syrjala, em 1995, já tinham referido que um dos factores que limita o impacto da investigação é a relação que se estabelece entre os professores menos experientes e os professores com mais anos de serviço. Estes autores salientam a falta de colaboração e apoio dos últimos em relação aos primeiros, bem como a falta de incentivo e mesmo os constrangimentos impostos aos professores com menos experiência profissional. Segundo Day o ensino só poderá melhorar as suas condições de trabalho e fugir ao isolamento se os professores recorrerem à investigação no sentido de obterem apoio prático, intelectual e afectivo (Day, 1991, referido por Zay, 1998). O trabalho em colaboração com professores de outras escolas, com partilha de experiências, apoiados a nível conceptual por investigadores (Huberman, 1995) poderia traduzir-se em benefícios cognitivos (os professores deparam-se com novas informações e com a possibilidade de examinarem diferentes formas de ensinar e reflectirem sobre as suas práticas) e benefícios emocionais (os professores, apoiados pelos investigadores, sentir-se-ão valorizados e conseqüentemente motivados a experimentarem novas abordagens na sala de aula) (Marx, 1998).

1.5. Relevância, utilidade da investigação e modelos de impacto: conceitos

Antes de se reflectir sobre quais os processos que podem contribuir para transformar os resultados da investigação em conhecimento relevantes e úteis, é imperioso debruçarmo-nos sobre os conceitos de relevância e utilidade e sobre os modelos de investigação e das suas relações com as práticas e as políticas educativas. Diversos autores, tais como Kempa (2001) e Evans (2002), entre outros, procuram esclarecer os conceitos de relevância e utilidade, mas parece ser essencial referir a definição de Evans (2002), por se considerar que se trata de uma definição mais abrangente. Segundo esta autora, considera-se investigação relevante e útil a que cumpra um ou mais dos quatro critérios seguintes:

- i) Elucidação – a investigação deve esclarecer uma ou mais questões sobre as quais os professores têm dúvidas;
- ii) Consciencialização – a investigação deve procurar escolher temas ou questões que promovam o interesse dos professores;

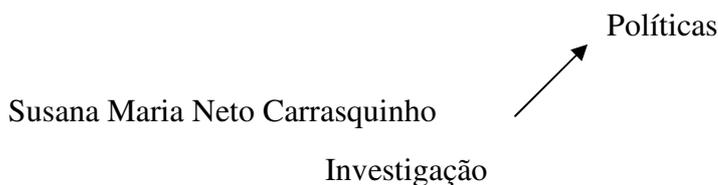
iii) Desenvolvimento profissional – a investigação deve promover o desenvolvimento profissional dos docentes, ou seja, deve promover mudanças nessas profissionais e

iv) Transformação – a investigação deve originar mudanças nas práticas dos professores, isto é, deve contribuir para que os professores ajam de forma diferente.

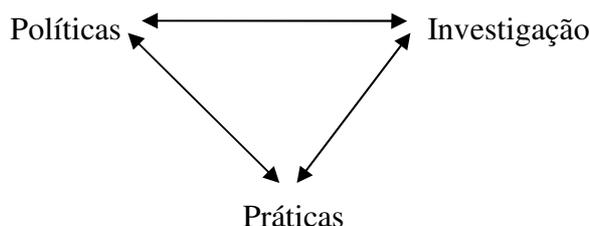
Deste modo, uma investigação que satisfaça um ou mais critérios terá probabilidade maior de ter um impacto mais significativo nos professores e políticos. Contudo, a transposição e aplicação dos resultados da investigação em Didáctica é um processo complexo e que tem sido pensado através de vários modelos.

Muita da investigação parece ter subjacente um modelo linear, segundo o qual os resultados da investigação desenvolvida podem ser apenas usados directamente pelos professores e decisores políticos (esquema 1.1). Este modelo simplista apresenta várias limitações. A primeira prende-se com o facto dos resultados da investigação poderem nunca chegar a ser utilizados nas práticas lectivas ou na elaboração de políticas educativas, isto é, o impacto da investigação ser reduzido ou mesmo inexistente, aspecto que este modelo não prevê. Um segundo aspecto limitante refere-se à possibilidade de, ao contrário do que este modelo projecta, as políticas educativas, e mesmo as práticas, poderem condicionar os estudos elaborados, o que implicaria um sentido diferente nas setas representadas.

Por outro lado, o facto do impacto da investigação nas práticas poder ser sentido, não de uma forma directa, mas através das políticas educativas que incluam sugestões emergentes da investigação, também não é explicado através deste modelo (NERF, 2000; Costa, 2003). Segundo o mesmo modelo existiria um intervalo temporal entre a produção de conhecimento e a sua utilização (Lopes, 2004). Assim, o modelo representado no esquema 1.1 foi abandonado na sequência de fortes críticas às suas limitações (NERF, 2000).



Actualmente considera-se uma interacção entre políticas, práticas e investigação, que permite que a investigação influencie e seja influenciada pelas práticas e políticas (esquema 1.2).



Esquema 1.2: Modelo actual de impacte (Adaptado de NERF, 2000, p.3)

Segundo este modelo, a investigação pode ter impacte nas práticas através, por exemplo, das políticas educativas, ou seja, consideram-se as diversas interrelações entre os três intervenientes. Por outro lado, este modelo não implica a separação temporal entre a produção de conhecimento e a sua utilização, o que seria aparentemente mais vantajoso quer para os docentes, quer para os agentes políticos (Lopes, 2004).

1.6. Pragmatização da teoria

O processo que pode contribuir para transformar os resultados da investigação em conhecimentos relevantes e úteis para a prática é complexo, tendo sido por isso estudado por diversos autores. Segundo o *National Educational Research Forum* (NERF, 2000) a investigação e, posterior, aplicação envolve três fases: i) produção de conhecimento; ii)

disseminação do conhecimento e iii) utilização do conhecimento. Estas três fases ainda se dividem em diferentes etapas:

- A primeira fase inclui a viabilização da produção do conhecimento (por exemplo, através do financiamento), o desenvolvimento de conhecimento e a validação do mesmo pela comunidade científica.

- A disseminação de conhecimento envolve três processos: i) a transmissão do conhecimento (por exemplo, através de livros, jornais, *Internet*); ii) a mediação (produção de meios e/ou agentes que facilitam a chegada da informação resultante da investigação aos seus utilizadores) e iii) a transferência (constatação e aceitação da relevância dos resultados da investigação).

- A utilização do conhecimento inclui três sub-fases, nomeadamente: i) a aplicação (utilização dos resultados da investigação nas práticas); ii) a modificação (adaptação dos conhecimentos já aplicados a diferentes situações concretas com que se deparam os utilizadores) e iii) a rotinização (conhecimentos resultantes da investigação são interiorizados e readaptados nas rotinas dos seus utilizadores) (Costa, 2003; NERF, 2000).

Kempa (2001) também se debruça sobre o processo de articulação entre a investigação e as práticas. Partindo da comparação deste processo com métodos defendidos por outros autores, Kempa (2001) estipulou cinco aspectos sequenciais que descreveriam o “processo de difusão da investigação”:

- 1) Consciencialização dos professores para os resultados da investigação;
- 2) Reacção inicial dos professores aos resultados da investigação;
- 3) A resposta dos professores após reflexão sobre os resultados da investigação;
- 4) As acções desenvolvidas pelos professores e
- 5) O nível de impacto dos resultados da investigação nas práticas educativas dos professores.

O mesmo autor considera ainda que, mesmo que os professores tenham tomado consciência dos resultados da investigação, podem não os considerar suficientemente interessantes e relevantes para os incorporar nas suas práticas. Assim, os professores podem simplesmente ignorar os resultados da investigação. Por outro lado, mesmo que os professores revelem interesse pelos resultados da investigação, podem não os ter em linha de conta nas suas práticas, isto é, não os utilizar. É, então, fundamental que os professores decidam incorporar verdadeiramente os resultados emergentes da investigação nas suas

estratégias de ensino. O mesmo autor sugere, ainda, que existem vários níveis de utilização da investigação, que vão desde a alteração pouco significativa das práticas até à total rotinização dos resultados da investigação nas práticas de ensino (Kempa, 2001; Costa, 2003).

Ratcliffe *et al.* (2004) concluem no seu estudo que a forma como a investigação influencia as práticas dos professores pode ser classificada em quatro categorias: i) influência específica (sempre que o conhecimento emergente da investigação influencia uma parte específica das práticas de ensino do professor; ii) influência geral (quando as práticas de ensino são sustentadas em geral pelo conhecimento emergente da investigação); iii) influência mediada (sempre que as práticas de ensino e aprendizagem são influenciadas por intermédio de materiais resultantes de projectos de investigação) e iv) influência indirecta (quando as práticas de ensino e aprendizagem são influenciadas pelos materiais escolares e as orientações provenientes do ministério, no caso de estas terem sido elaboradas atendendo aos resultados da investigação).

Cachapuz (1995), Kempa (1998) e Estrela *et al.* (2002) defendem, então, que para que ocorra uma influência efectiva nas práticas dos professores, a investigação em Didáctica deve ter um papel de destaque na formação de professores, considerando que o recurso à investigação em Didáctica das Ciências na formação destes os apetrecha de informações e conhecimentos relevantes, permitindo a divulgação dos projectos de investigação, favorecendo a familiarização e a motivação para a implementação de conhecimento investigativo nas práticas lectivas. Também Castro (2000) e Duarte (2000) realçam o papel da formação de professores, inicial e contínua, na integração dos saberes provenientes da investigação em Didáctica das Ciências no conhecimento profissional dos professores. Estas autoras defendem que a nível da formação inicial se deva proporcionar: i) um conhecimento mais aprofundado sobre áreas prioritárias da investigação em Didáctica das Ciências; ii) o desenvolvimento de uma cultura de leitura e reflexão de artigos sobre a Investigação em Didáctica; iii) a sensibilização para o questionamento e a utilização dos resultados emergentes da investigação; vi) o acompanhamento da componente prática, realçando a utilidade de uma fundamentação em saberes da investigação e v) o envolvimento dos futuros professores em pequenos projectos de Investigação-Ação, de modo a proporcionar-lhes o desenvolvimento de competências e atitudes conducentes à sua integração posterior em equipas de investigação. Relativamente

à formação contínua Castro (2000) propõe que esta favoreça, entre outros aspectos, o aprofundamento de saberes em áreas específicas da investigação em Didáctica das Ciências, a compreensão sobre a natureza da investigação em Didáctica, o desenvolvimento e aprofundamento de competências nos professores, incentivando-os à inovação das suas práticas lectivas.

Face à complexidade do processo que permite transformar os resultados da investigação em conhecimento relevantes e úteis, vários autores referem que a melhor forma de facilitar esse processo é o estabelecimento de parcerias entre investigadores e professores, pois cada um deles poderia contribuir com o seu conhecimento para o desenvolvimento de objectivos comuns (Hargreaves, 1996 referido por Hammersley, 1997; Zay, 1998; Kempa, 2001; Estrela *et al.*, 2002; Peters, 2002; Sá, 2002; Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2003; Ratcliffe *et al.*, 2004;). O modelo típico de “*one up – one dow*” (Batson, 1976 referido por Zabalza, 1994, p. 28), em que o investigador era visto como alguém que tinha um conhecimento superior sobre as acções, que tradicionalmente caracterizava a investigação resulta claramente em disfuncional, especialmente no sentido de favorecer o impacto da investigação (Zabalza, 1994). Rudduck (1985) salienta, então, que o envolvimento dos professores em projectos de colaboração lhes permite: i) actuar de um modo mais informado perante situações familiares; ii) ambicionar novos objectivos; iii) aumentar as suas competências e o seu nível de confiança; iv) desenvolver profissionalmente os professores de professores e consequentemente, v) consequentemente, favorecer o impacto (Rudduck, 1985; Zabalza, 1994).

Segundo Wagner (1997) a colaboração representa uma forma particular de cooperação, que envolve trabalho conjunto realizado de modo a que os actores envolvidos aprofundem mutuamente o seu conhecimento. Também Boavida e Ponte (2002) defendem que “...a realização de um trabalho em conjunto, a colaboração, requer uma maior dose de partilha e interacção do que a simples realização conjunta de diversas operações...” (p. 4). Embora os professores mostrem por vezes disponibilidade para integrarem projectos de investigação, contudo salientam sempre diversas condições externas limitativas ao seu envolvimento, tais como falta de tempo, distanciamento entre a escola e a universidade e escassez de recursos (Lopes, 1997). Zee (1998) refere que os professores alterarão mais facilmente as suas práticas face a artigos escritos por professores, ou com a sua

colaboração, do que analisando apenas artigos escritos exclusivamente por investigadores. Contudo, esta colaboração não implica o esbatimento das identidades próprias de investigadores e professores, nem torna ambíguos os papéis de cada um na construção do saber válido em Didáctica. A colaboração entre escolas e universidades é, segundo alguns autores, uma responsabilidade efectiva dessas instituições. Porém, uma verdadeira colaboração entre escolas e universidades implica o cumprimento de algumas condições como, por exemplo, a investigação a decorrer nas universidades deverá ir de encontro a prioridades dos professores nas escolas e, por outro lado, as escolas deverão comprometer-se com este trabalho a todos os níveis (Zay, 1998).

Evans (2002), embora valorize a produção de conhecimento, como já foi anteriormente referido, descreve um processo que permite transformar os resultados da investigação em informação relevante e útil para os professores (Costa, 2003). Este processo é designado por “Pragmatização da investigação educacional” e por ela definido como “(...) *a systematic, planned process involving analysis, presentation and dissemination that is directed at transforming research findings into viable, specific ideas and recommendations for police and practice*” (p. 202). Para além de uma disseminação a vários níveis e uma selecção de temas que reflectam as preocupações e interesses dos professores, a pragmatização envolve catorze etapas diferentes que devem ser incluídas no processo:

- 1) Identificação dos principais temas resultantes da investigação em Didáctica;
- 2) Selecção do(s) tema(s) sobre o qual(ais) incidirá(ão) o processo de pragmatização (se existir apenas um assunto principal emergente da investigação esta etapa será redundante) – a selecção de um tema será ditada pela opinião pessoal do investigador mas deverá ter também em conta a potencial utilidade e relevância do assunto;
- 3) Identificação dos “Controladores” – trata-se de reconhecer “quem” ou o “quê”, nomeadamente instituições, pode causar alterações, influenciar ou controlar o assunto seleccionado;

- 4) Identificação de “caminhos” - Consciencialização das diversas estratégias que se encontram disponíveis para a pragmatização (geralmente encontram-se relacionadas com os diferentes controladores);
- 5) Escolha de um dos “controladores” e “caminhos” anteriormente considerados – nesta etapa é decidido qual a direcção que a pragmatização deverá tomar. Não existe uma ordem única a seguir, por vezes pode ser primeiro escolhido qual o “controlador” a estudar e posteriormente o “caminho” ou vice-versa. Esta escolha é condicionada por vários factores, tais como os interesses pessoais do investigador e a agenda política. Podem ser seleccionados vários temas, contudo isso torna o processo mais complexo;
- 6) Definição das “audiências” – nesta etapa são definidos os utilizadores da investigação, que frequentemente coincidem com os “controladores” escolhidos, no entanto pode tratar-se apenas de um sub-grupo incluído no grupo “controlador”. Esta etapa não é a repetição da etapa 3, pois para além de identificar “quem” pode influenciar as situações e/ou as circunstâncias, é definido o destinatário da apresentação e disseminação dos resultados. Além desta etapa ser condicionada pelos factores referidos na etapa 5, é ainda influenciada pelas expectativas que o investigador tem relativamente aos possíveis destinatários, em termos da forma como reagirão à pragmatização;
- 7) Identificar a informação necessária sobre o contexto – reconhecer quais os dados que permitem caracterizar e compreender o ambiente em estudo. A falta desta informação pode contribuir para a diminuição da credibilidade das recomendações indicadas no final deste processo;
- 8) Recolher a informação definida no item anterior – após identificar a informação indispensável é necessário pesquisá-la;

9) Identificação de ideias gerais que permitam aos “controladores” melhorar as práticas – trata-se de listar recomendações práticas para os controladores poderem influenciar positivamente o tema em questão;

10) Identificação de ideias específicas que permitam aos “controladores” melhorar as práticas – nesta etapa é fundamental definir “como” se podem especificar as ideias esquematizadas na etapa anterior à situação específica;

11) Prescrição de algumas soluções possíveis – nesta fase definem-se medidas específicas de aplicação das ideias expressas anteriormente;

12) Verificação da exequibilidade das orientações definidas no item 11), identificando possíveis limitações, problemas e consequências. Esta etapa reflecte a dificuldade do processo de prescrição de soluções práticas nas ciências sociais, onde o comportamento dos diferentes intervenientes é um factor crucial;

13) Formulação do plano de disseminação – nesta etapa é importante a elaboração de um plano de disseminação dos resultados da investigação, sendo primordial definir a audiência dos resultados. A decisão do melhor modo de disseminação está directamente relacionada com a natureza do trabalho da audiência e suas atitudes face à recepção de nova informação. Assim, é importante ter em conta várias questões, tais como: “De que modo a audiência prefere aceder à informação?”, “Que vantagens é que esta informação traz para a audiência?”, “Será que a leitura de informação será um bom método?”, “Se sim, que tipo de textos utilizar?” e

14) Aplicação do plano definido no item imediatamente anterior.

Uma outra linha de acção complementar para otimizar a pragmatização seria o recurso ao que a literatura se refere como “professor-investigador”. Tendo em conta que este estudo foi realizado por uma professora-investigadora, dedicou-se a secção seguinte à explicitação deste conceito.

1.6.1. Professor-investigador

Nos últimos 40 anos, a investigação em Didáctica das Ciências seguiu diferentes percursos, tendo-se realizado investigação: i) “sobre”; ii) “para”; iii) “com” e iv) “por” professores. Cachapuz (1995b) descreve no quadro nº 1.1 os atributos dominantes para os quatro tipos de percurso de investigação, dividindo-os em dois grandes grupos: i) “sobre” e “para” e ii) “com” e “por”. O objecto de estudo é a principal diferença entre a investigação “sobre” e a investigação “para” professores. No primeiro percurso de investigação o objecto de estudo é unicamente os professores. Na investigação “para” professores o objecto de estudo é mais abrangente. O grau de protagonismo e independência são as principais diferenças entre a investigação “com” e “por” professores. É na investigação “por” professores que se inclui a noção de professor-investigador. Este conceito, que teve origem nos anos 60, surge, geralmente, associado a Stenhouse. Segundo este autor os professores formulam hipóteses que eles próprios testam ao investigarem as situações em que trabalham (Alarcão, 2001). Segundo a mesma autora ser professor-investigador implica “*ser capaz de se organizar para, perante uma situação problemática, se questionar intencional e sistematicamente com vista à sua compreensão e posterior solução*” (p. 25).

Quadro nº 1.1: Percursos de Investigação em Didáctica das Ciências e atributos dominantes
 (Adaptado de Cachapuz, 1995b, p. 245)

Atributos	Percursos	
	“sobre”/“para”;	“com”/“por”
Objecto de estudo	Professor e/ou aluno e/ou curriculum...; visão analítica	Processo de ensino e aprendizagem
Temporalidade do binómio Investigação/Formação	Dualista; componentes desligados; a teoria determina a prática	Componentes tendencialmente integradas
Estatuto do professor	Agente de mediação; consumidor dos saberes dos outros	Co-produtor de saberes; agente de mudança
Exemplos de estudos	Identificação de concepções alternativas	Estudos de Investigação-Acção
Articulação Investigação/Formação/Práticas	Problemática	Elevada

Cachapuz (1995b) defende que, no futuro, será indispensável “*privilegiar a investigação “com” e “por” professores” já que, nesses dois casos, a investigação torna-se inteligível por referência às próprias práticas pedagógicas e, conseqüentemente, mais facilmente as farão evoluir no sentido da inovação*” (p. 253).

Armstrong (2001) defende que a melhor forma para melhorar o impacto da investigação em Didáctica seria atribuí-la aos professores, salientando, no entanto, que este é um processo complexo. Pacheco (1995) salienta que é fundamental formar professores que sejam investigadores da sua prática para que estes possam valorizar os procedimentos da investigação. O envolvimento dos professores na investigação poderia contribuir para: i) aumentar a credibilidade da investigação nos professores; ii) facilitaria a aplicação dos resultados da investigação e iii) aproximaria os investigadores do contexto de sala de aula (Costa, 1997). Rudduck (1985) defende que este envolvimento conduziria a uma maior estruturação dos conhecimentos, suscitaria uma maior curiosidade sobre as diferentes linhas da investigação em Didáctica e favoreceria a reflexão sobre as práticas dos professores. O trabalho do professor-investigador contribuiria para a minimização das dificuldades inerentes à mudança das práticas dos professores (Cachapuz, 1995a; Ribeiro, 2006). Segundo Ribeiro (2006), estas mudanças são de difícil implementação, visto implicarem rupturas epistemológicas com as próprias matrizes de formação dos professores. Ratcliffe *et al.* (2004) demonstram que a participação dos professores em projectos de investigação favorece a sua consciencialização relativamente à importância e relevância que os resultados da investigação podem ter para as suas práticas, bem como contribui para o aparecimento e/ou desenvolvimento de um sentimento de confiança na avaliação do significado e das implicações dos resultados da investigação. O mesmo estudo salienta que os professores com experiência de investigação possuem uma concepção mais adequada de investigação em Didáctica, o que, por sua vez, facilita uma melhor interligação entre as práticas e a investigação (Ratcliffe *et al.*, 2004). Vários autores defendem uma interpretação diferente da expressão “professor-investigador”, sugerindo que o ensino pode ser uma forma de investigação. Também esta perspectiva de “professor-investigador” tem várias vantagens, tais como promover uma reflexão mais profunda e crítica sobre as práticas do professor e facilitar a alteração das mesmas (Vieira, 1993; Duckworth, 1986 citado por Zee, 1998).

No entanto, apesar das variadíssimas vantagens que se podem antever com este tipo de solução, são também diversas as críticas que se lhe são apontadas, por exemplo, o facto de se considerar que os professores não detêm o conhecimento das metodologias necessárias ao desenvolvimento da investigação (Hammersley, 1997) e que a natureza da profissão não deixa muito tempo para os professores se dedicarem à investigação (Kempa, 2001). Alarcão (2001) salienta, ainda, que a maioria dos professores nunca foram sensibilizados para as potencialidades das metodologias da investigação, nem foram formados para serem professores-investigadores. Zee (1998) refere que para os professores serem capazes de: i) reflectir sobre a sua própria actuação; ii) formular, explorar e apresentar questões de investigação Didáctica a partir da sua própria actuação e iii) divulgar os resultados e conclusões, - teriam de ter formação específica para tal. Hancock (1997) realça quatro aspectos reveladores das dificuldades sentidas pelos professores no trabalho de investigação: i) a baixa expectativa relativamente à investigação conduzida por professores; ii) a frequente necessidade de apoio dos professores para escreverem e organizarem os seus relatórios; iii) a falta de auto-confiança que os professores apresentam no seu envolvimento nestes projectos e iv) as condições de trabalho dos professores. Este autor salienta, também, que o ensino é uma actividade exigente, o que, consequentemente excluiria a investigação. Segundo Roldão (2000b) formar professores-investigadores implicaria perseguir os seguintes objectivos: i) *formar para compreender e analisar situações de ensino*; ii) *formar para decidir*; iii) *formar para uma cultura profissional colaborativa*; iv) *formar para avaliar a acção*; e v) *formar para saber descrever, investigar e questionar as práticas no plano curricular* (Roldão, 2000b, p.19-20). Também Alarcão (2001) refere que a investigação da responsabilidade do professor deve respeitar o tempo que o professor lhe pode dedicar.

Este estudo foi realizado por uma professora-investigadora e teve em conta o processo de pragmatização de Evans (2002), tentando conciliá-lo com alguns aspectos relevantes referidos por Kempa (2001) e no *National Educational Research Fórum (2000)*. Os resultados provenientes da investigação sobre o tema Ensino por Resolução de Problemas foram o tema submetido ao processo de pragmatização referido. Para implementar a pragmatização recorreu-se a uma Acção de Formação, figura incluída no modelo de Formação de professores actual, pelo que a próxima secção se dedica a este tema.

1.7. Formação de Professores

A formação de professores pode ser definida como *“um processo sistemático e organizado mediante o qual os professores – em formação ou em exercício – se implicam individual ou colectivamente num processo formativo que, de forma crítica e reflexiva, propicie a aquisição de conhecimentos, destrezas e disposições que contribuam para o desenvolvimento da sua competência profissional”* (Marcelo, 1992, p.183). Segundo Pacheco (1995) a formação de professores é um processo que implica *“aprender a ensinar”* (Pacheco, 1995, p.38), envolvendo quatro componentes: i) metacognição; ii) descontinuidade; iii) individualização e iv) socialização. Aprender a ensinar implica uma reflexão e ponderação sobre as situações práticas com que o professor se depara, ou seja, envolve uma metacognição referente à sala de aula. A transição de aluno a professor implica uma descontinuidade de papéis, que põe em confronto dois mundos completamente distintos. As crenças, atitudes, experiências prévias, motivações e expectativas dos professores fazem do processo de aprender a ensinar um percurso individualizado e diferenciado. O mesmo autor refere, ainda, que a formação de professores implica uma socialização burocrática (relativa às estruturas escolares e administrativas) e didáctica (relativa à sala de aula), em que o professor é impregnado de uma cultura de ensino. Aprender a ensinar constitui-se como um processo de articulação entre a teoria e a prática que envolve mudanças complexas a nível cognitivo, afectivo e atitudinal. Estas mudanças estão intimamente dependentes do contexto prático onde o professor está incluído (Pacheco, 1995). Segundo Sanches e Petrucci (2002) a formação dos professores é também influenciada pela imagem social do professor, pelo estatuto da função docente, pelos contextos institucionais, organizacionais e pedagógicos do exercício da função.

A formação de um professor é um processo que pode ser subdividido em diferentes fase. Feiman-Nesmer (1990) defende que o processo formativo de um professor se divide em 4 etapas: i) pré-formação; ii) pré-serviço; iii) iniciação a aprender a ensinar e iv) em serviço. Por outro lado, Pacheco (1995) defende a existência de 5 fases de formação de um professor: a) aluno – o professor passa milhares de horas como aluno na escola, desenvolvendo tarefas didácticas que lhe eram propostas, convivendo com professores e colegas (a vivência do professor enquanto aluno, como por exemplo a imagem dos

professores que teve, irá condicionar, segundo este autor, de forma decisiva o seu desempenho como professor); b) aluno - futuro professor – a instituição de formação, bem como as concepções e desempenho dos formadores influenciam também o modo como o futuro professor irá ensinar; c) estagiário – o estatuto do estagiário reveste-se de ambiguidade, por um lado, para a instituição de formação o indivíduo é aluno, por outro, para a escola é professor (no estágio, período marcado pela passagem da instituição de formação para a escola, de aluno para professor e da teoria para a prática, o ambiente de sala de aula e os orientadores impõem-se como factores de socialização, condicionando fortemente o desempenho do futuro professor); d) professor principiante – a libertação da influência dos orientadores distingue o professor principiante do professor estagiário (este período, experienciado nos primeiros anos de ensino, caracteriza-se por uma intensa aprendizagem e assimilação da cultura de ensino vigente) e e) professor com experiência – este período constitui a última e a mais duradoura fase do percurso formativo do professor (no decorrer desta etapa o professor nunca deixará de aprender, continuando a confrontar-se com situações que lhe proporcionam a actualização e aperfeiçoamento profissional). É nesta fase, de formação contínua, em que se encontram os professores participantes no estudo realizado.

Segundo Santos (2007), embora a formação inicial seja importante, a formação contínua assume-se como a forma efectiva de passagem das decisões políticas e orientações emanadas da investigação para as práticas lectivas dos docentes. A formação contínua pode ser definida como “*um processo destinado a aperfeiçoar o desenvolvimento profissional do professor, nas suas mais variadas vertentes e dimensões.*” (Pacheco, 1995, p.120) ou como “*conjunto de actividades formativas de professores que vêm na sequência da sua habilitação profissional ou do período de indução profissional, e que visa o aperfeiçoamento dos seus conhecimentos, aptidões e atitudes profissionais em ordem à melhoria da qualidade da educação a proporcionar aos educandos.*” (Ribeiro, 1989, p. 10). A formação contínua assumiu grande relevância a partir da década de 70 do século XX, com a expansão do acesso à escolaridade a partir de 1969, em que foi necessário colmatar a necessidade de formação e certificação de recém-chegados à profissão sem qualquer preparação pedagógica (Roldão, 2001). Segundo Canário (2001) a formação inicial deve ser encarada como o primeiro passo para o “*empreendimento da formação contínua*” (p. 32), sendo esta considerada, de acordo com o mesmo autor (Canário, 2002),

estrategicamente prioritária, atendendo à intensificação da mobilidade profissional, à rápida evolução do conhecimento e às constantes alterações das organizações de trabalho.

De acordo com o Estatuto da Carreira Docente – Decreto-Lei 15/2007 de 19 de Janeiro, artigo 15º, “1 - A formação contínua destina-se a assegurar a actualização, o aperfeiçoamento, a reconversão e o apoio à actividade profissional do pessoal docente, visando ainda objectivos de desenvolvimento na carreira e de mobilidade nos termos do presente Estatuto. 2 - A formação contínua deve ser planeada de forma a promover o desenvolvimento das competências profissionais do docente.” (Ministério da Educação, 2007). A formação contínua pode constituir-se de acordo com quatro paradigmas: i) o paradigma da deficiência – segundo este modelo, o professor apresenta falhas de formação devido à desactualização da formação inicial e à falta de competências práticas (neste sentido a formação contínua tem como principal finalidade colmatar as necessidades reconhecidas como prioritárias pela administração central, mais do que pelos professores); ii) o paradigma do crescimento – de acordo com este paradigma a formação contínua tem como objectivo o desenvolvimento profissional, numa lógica de experiência pessoal; iii) o paradigma da mudança - que encara a formação como um processo de negociação e colaboração na escola, em função da necessidade de reorientar os saberes e competências do professor e iv) paradigma da solução de problemas - que defende que a formação de professores deve ser direccionada para a resolução dos problemas que constantemente se colocam aos docentes. Pacheco (1995) defende que estes paradigmas são todos úteis, visto favorecerem uma problematização da formação inicial e contínua atendendo a perspectivas diferentes de análise de questões teórico/práticas. Segundo o mesmo autor existem dois modelos diferentes de formação contínua: i) o modelo administrativo, segundo o qual são as necessidades organizacionais sentidas pelas instituições de formação do ensino superior e pelos serviços regionais e/ou centrais que determinam a formação realizada pelos professores (neste caso as necessidades concretas dos professores podem não ser colmatadas) e ii) o modelo individual com duas vertentes: a primeira, de auto-formação, em que o professor é o sujeito e o objecto de formação; e a segunda, de hetero-formação, em que um projecto formativo elaborado por um grupo de professores é dinamizado por um formador/animador, que também é professor. O segundo modelo está centrado nas necessidades individuais dos professores e na escola. As parcerias entre escolas e instituições superiores surgem no âmbito do modelo individual. O estudo realizado no

âmbito deste trabalho pode ser enquadrado no segundo modelo definido por Pacheco (1995).

Segundo Goded (1995), a formação contínua permite uma reestruturação das ideias primárias do professor num processo evolutivo dinâmico. A mesma autora refere que, para que a reestruturação de concepções seja efectiva, é fundamental a participação activa do professor neste processo, o que, por sua vez, implica que os temas abordados na formação estejam directamente relacionados com os problemas práticos dos professores. Rodrigues e Esteves (1993) defendem que a formação contínua de professores deveria responder às suas necessidades formativas, atendendo a que estes se deveriam assumir como os principais agentes de mudança (Caetano, 2004). Elliott (1990) já salientava que a formação contínua deveria estar intimamente ligada às acções e práticas dos professores. A formação contínua deveria incorporar os conhecimentos produzidos pela investigação, por forma a articular as práticas com os objectivos educacionais preconizados pela investigação (Santos, 2007). Loureiro *et al.* (2006) verificaram que a formação de professores, quer a inicial quer a contínua, não favorece a articulação entre a investigação e as práticas dos professores e não contribui para um desenvolvimento profissional baseado nas sugestões da investigação. Segundo os mesmos autores, a formação deveria permitir o desenvolvimento de competências que facilitassem a articulação entre a investigação e a prática. É neste sentido que o nosso estudo se realizou, tentando otimizar as práticas dos professores pela pragmatização da teoria enquadrada na formação contínua de professor.

CAPÍTULO 2: LINHAS DE INVESTIGAÇÃO EM DIDÁCTICA EM CIÊNCIAS

2.1. Nota Introdutória

Embora a investigação em Didáctica das Ciências seja uma área relativamente recente, tal como já se referiu, conheceu um maior desenvolvimento a partir dos anos 50 do século XX devido ao trabalho de muito investigadores que assumiram uma posição de constante questionamento, reflexão e crítica sobre o que tem sido feito nessa área. Estes sugeriram novas temáticas, perspectivas e abordagens para a investigação em Educação em Ciências, no sentido de otimizar o processo de ensino e aprendizagem das Ciências (Sequeira e Leite, 1991). A investigação em Educação em Ciências assumiu-se como área específica da investigação a partir da definição das problemáticas subjacentes ao ensino e aprendizagem (Cachapuz, *et al.*, 2002).

Actualmente a investigação em Didáctica das Ciências que tem vindo a ser realizada organiza-se em função de várias linhas de investigação prioritárias, entendendo-se linha de investigação “*o que os pesquisadores fazem efectivamente, inseridos numa comunidade bem definida, isto é, o foco específico de interesse dos pesquisadores da área.*” (Cachapuz *et al.*, 2008, p.28) Neste sentido cada linha representaria as tentativas da comunidade para encontrar mais e melhor conhecimento, com base num conjunto de questões e num dado enquadramento teórico aceite (ou por vezes, cruzamento de vários), procurando evidências, seguindo uma metodologia projectada para responder o mais claramente possível às questões de pesquisa. Apesar da existência da distinção entre diversas linhas de investigação Marques *et al.* (2001) defendem que estas não devem ser consideradas como áreas separadas e totalmente desligadas pois, deve-se atender às suas múltiplas intersecções e interligações, no sentido de se constituírem como diferentes partes de um todo.

Nesta secção descrevem-se sumariamente as áreas temáticas que têm vindo a assumir maior relevância para diferentes autores e se tiveram em conta na construção do questionário usado no nosso estudo (Costa *et al.*, 1999; Cachapuz, *et al.*, 2001; Marques *et al.*, 2001). Assim, identificaram-se as seguintes linhas de investigação:

2.2 Concepções Alternativas

2.3 Resolução de Problemas

- 2.4 Trabalho Prático (Trabalho Experimental/Trabalho Laboratorial/Trabalho de Campo)
- 2.5 Estratégias de aprendizagem e autorregulação
- 2.6 Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente (CTS A)
- 2.7 Linguagem e comunicação
- 2.8 Avaliação Educacional
- 2.9 Epistemologia da Ciência e Ensino das Ciências
- 2.10 História da Ciência e Ensino das Ciências
- 2.11 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)
- 2.12 Aprendizagem das Ciências em contextos informais
- 2.13 Políticas em Educação em Ciência, em particular no Ensino Básico

De seguida será feita uma breve abordagem sobre o objecto de estudo e as contribuições para a optimização do processo de ensino e aprendizagem de cada uma dessas linhas de investigação.

2.2. Concepções Alternativas

Os alunos vão construindo ao longo do seu desenvolvimento representações sobre os fenómenos naturais, representações essas que, na maioria dos casos, se afastam significativamente dos conceitos que o professor ensina (Praia, 2000). A estas representações denomina-se de Concepções Alternativas (CAs): “Concepções” pois tratam-se de representações pessoais, subjectivas, afectivas e espontâneas, que podem ou não ser partilhadas por um conjunto de alunos e “Alternativas” para salientar que estas representações não assumem o estatuto de conceitos científicos (Cachapuz, 2000).

Nas últimas duas décadas houve um crescente interesse dos investigadores em Didáctica pelas CAs dos alunos. Duit (1993) referido por Cachapuz, *et al.* (2002), demonstrou o crescimento explosivo de trabalhos publicados internacionalmente nesta área. Em Portugal também é possível identificar numerosas teses de Doutoramento e de Mestrado desenvolvidas nesta linha de investigação, tais como Vasconcelos (1987), Veiga (1988), Figueiredo (1999), Ramos (2000), Costa (2001), citados por Cachapuz *et al.* (2002).

O interesse por esta área de investigação sustentou a substituição de perspectivas behaviorista e empirista pelas cognitivistas e racionalistas, e revelou-se, na importância atribuída aos significados construídos pelos indivíduos aquando das suas aprendizagens quotidianas e escolares. Estes modelos individuais e pessoais da realidade e dos diferentes fenómenos são continuamente testados pelas experiências diárias e adaptados sempre que necessário (Sequeira *et al.*, 2004a).

O Ensino Por Mudança Conceptual atribui especial relevância ao papel das CAs no processo de ensino e aprendizagem. Sendo erros constitutivos do saber resistentes à mudança, podem constituir-se como barreiras à aprendizagem (Cachapuz, 2000), pelo que não devem ser evitados. Nesta perspectiva o erro é valorizado, considerando-se como algo indispensável à construção do conhecimento (Praia, 2000; Marques *et al.*, 2001). Segundo Popper (1989), citado por Praia (2000, p. 65) “*todo o conhecimento aumenta exclusivamente por meio da correcção dos nossos erros*”. Alguns autores, tais como Sequeira e Leite (2004a), Sequeira e Duarte (2004) e Sequeira *et al.* (2004b), defendem que as CAs, devido à sua estabilidade e persistência, devem constituir uma das principais preocupações do professor no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Cachapuz (2000) o professor deve centrar o seu trabalho na compreensão do significado que os alunos atribuem aos diferentes fenómenos, bem como na promoção de um ambiente de sala de aula que favoreça o desenvolvimento de actividades cognitivamente mais estimulantes. Existem diversos modelos que visam a representação da mudança conceptual. O modelo Alostérico de Giordan e De Vecchi (1987), referido por Cachapuz (2000), é um dos modelos com maior divulgação. Este modelo baseia-se no funcionamento alostérico presente em muitas biomoléculas, nomeadamente nas enzimas. Segundo este modelo a mudança conceptual segue um processo evolutivo através das seguintes fases: i) induzir no aluno um desequilíbrio conceptual; ii) ajudar o aluno a interrogar-se e a explicitar o seu próprio pensamento; iii) promover uma adequada confrontação das suas ideias com outras opiniões, em especial a dos seus pares e iv) recorrer a esquemas, a gráficos, à síntese de conteúdos que favoreçam a reflexão e a construção pelo aluno de uma nova visão da realidade (Cachapuz, 2000; Praia, 2000). O modelo desenvolvido por Santos (1991), referido por Praia (2000), designado por modelo pedagógico dos tempos críticos ou o modelo de Mitchel (1984), citado por Cachapuz (2000), denominado de captura conceptual são exemplos de outros modelos de mudança conceptual.

Apesar das CAs constituírem actualmente uma linha de investigação cuja relevância é reconhecida pelos investigadores (Cachapuz, *et al.*, 2002), existem evidências que os currículos, os manuais escolares e, mesmo, os professores tendem, por vezes, a difundir ou a reforçar as CAs dos alunos (Cachapuz, 2000; Marques *et al.*, 2001; Sequeira *et al.*, 2004b).

2.3. Resolução de Problemas

A Resolução de Problemas é um tópico de investigação de inquestionável importância, reflectindo-se na enorme diversidade de teses de Doutoramento e de Mestrado a ele referentes, tais como Oliveira (1993), Varela (1994), Sá (1996) e Silva (2004), bem como nos seis capítulos que lhe são dedicados no primeiro *Handbook* de investigação do ensino e da aprendizagem das Ciências (Gabel, 1994), nos livros publicados, tais como Neto (1998), nos números monográficos em revistas (Cachapuz *et al.*, 2002).

A actividade de Resolução de Problemas desempenha um papel crucial no Currículo Nacional do Ensino Básico, nomeadamente no que se refere às Competências Essenciais. Este documento salienta que nas competências humanas contempladas pelo ensino deverá estar a Resolução de Problemas, visto esta competência ser essencial, quer a nível profissional, quer no âmbito da vida quotidiana e pessoal. Segundo o mesmo documento o sistema educativo deve preparar os alunos para a participação activa, livre, responsável, solidária e crítica na vida cívica (Ministério da Educação – DEB, 2001).

Cachapuz (2000) realça, também, o papel da Resolução de Problemas no processo de ensino e aprendizagem e, em particular, na perspectiva do ensino actualmente proposta para o Ensino das Ciências – o Ensino por Pesquisa (EPP). Segundo este autor, a *Problematização* é o primeiro de três momentos fortes dessa perspectiva. Este momento resulta da interacção recíproca entre os três seguintes pólos: i) currículo intencional (inclui os conhecimentos, competências, atitudes e valores, ou seja, os diversos saberes considerados fundamentais para a formação do aluno); ii) saberes académicos, pessoais e sociais que os alunos possuem (abrange conhecimentos, competências, atitudes e valores, coerentes ou não com os previstos no currículo intencional e fortemente influenciados pelo contexto sócio-cultural em que os alunos se inserem) e iii) situações problemáticas (situações centradas no âmbito da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). A

interacção entre estes três pólos pelos professores e alunos suscita a formulação de uma ou mais questões-problema que servem de ponto de partida para o subsequente desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem (Cachapuz, 2000).

Esta linha de investigação será alvo de uma exploração mais aprofundada no capítulo III, visto ter-se recorrido aos resultados dela emergentes para a consecução de um dos objectivos deste estudo, nomeadamente para a pragmatização dos resultados da investigação através do processo defendido por Linda Evans (2002).

2.4. Trabalho Prático (Trabalho Experimental/ Trabalho Laboratorial/ Trabalho de Campo)

A forma como o Trabalho Prático (TP) é entendido no contexto educativo foi mudando ao longo do tempo. Na década de 50 do século XX, considerava-se que o TP era um conjunto de actividades, pré-determinadas, cuja execução, individual, sempre que possível, seguia protocolos fornecidos antecipadamente aos alunos. Este conceito integrava-se numa visão tradicional de educação em que o conhecimento era o somatório de saberes particulares, transmitidos pelo professor para o aluno, que os ouvia e reproduzia. Nos anos 60 surge a visão do aluno como pequeno cientista. Neste sentido, os TP eram entendidos como “*a prática da descoberta científica*” (Trindade, 2003, p. 51). Na década de 70, o TP era entendido como um conjunto estruturado de actividades com objectivos determinados, considerados relevantes pelos professores e visando atingir uma determinada meta de aprendizagem. Este conceito insere-se na corrente Pedagogia por Objectivos que nesta década dominou. A emergência de teorias educacionais construtivistas nos anos 80, permite uma alteração do entendimento do TP. Nesta década o TP é considerado um conjunto de actividades dos alunos, várias e diferentes, tendo como finalidade a construção do conhecimento, pela aquisição e relação de conceitos, numa linha de continuidade de crescimento dos conhecimentos. Nos anos noventa, com a emergência da perspectiva de ensino por Mudança Conceptual, o TP passa a ser encarado como uma forma privilegiada para a confrontação, desestruturação e questionamento de concepções alternativas, com o objectivo de construir um novo conhecimento sobre qualquer assunto (Trindade, 2003).

Actualmente, os conceitos de TP, Trabalho Experimental (TE) e Trabalho Laboratorial (TL) são frequentemente confundidos quer pelos professores, quer mesmo pela bibliografia da especialidade, pelo que é importante salientar a terminologia usada neste trabalho. Tendo por base a distinção destes conceitos defendida por Leite (2001), usou-se a expressão TP como conceito generalizado, compreendendo todas as actividades que implicam que o aluno se envolva activamente. Segundo esta definição, o TP incluiria, entre outras, as actividades laboratoriais e experimentais, o trabalho de campo (TC), a resolução de exercícios ou de problemas de lápis e papel e a pesquisa de informação na *Internet*. Tendo em conta esta definição o TP assume um papel crucial no ensino e aprendizagem das Ciências. Isto encontra-se reflectido na relevância atribuída pela Revisão Curricular do Ensino Secundário, concretizada, a partir do ano lectivo de 2000/2001, por uma integração efectiva das dimensões teórica e prática (Sequeira, 2004a)

As actividades que decorrem no laboratório e envolvem a utilização dos seus materiais constituem o TL. O Trabalho de Campo (TC) pode também ter de recorrer a material de laboratório, no entanto distingue-se do TL pelo local de realização, visto no TC as actividades se realizarem ao ar livre, no local onde existem os materiais ou onde os fenómenos acontecem (Pedrinaci, Sequeiros e Garcia, 1992, referidos por Leite, 2001). Segundo Praia (2000) o TL foi muitas vezes encarado, e ainda é, como uma simples confirmação positiva em que os resultados estão previamente previstos e determinados (o importante seria saber-fazer), frequentemente usado pelos professores de forma esporádica e inconsequente em resposta a uma obrigação ditada pelo programa. Usado neste contexto, o TL perderia o seu valor. Todavia, segundo uma perspectiva construtivista, o TL deveria partir de hipóteses que promovam questionamento, reflexão e discussão entre os alunos, em que as respostas não seriam esperadas nem definitivas. O declínio da visão empirista relativamente ao TL favoreceu a mudança de atitude do professor face a esta metodologia, o que consequentemente permitiria fomentar nos alunos uma ideia de ciência mais adequada (Praia, 2000). Segundo Hodson (1993), citado por Leite (2001), o TL têm quatro objectivos potenciais: i) motivar os alunos; ii) reforçar a aprendizagem dos conceitos; iii) ensinar competências laboratoriais e iv) desenvolver atitudes científicas. Não obstante essas finalidades auspiciosas, o mesmo autor salienta que estas podem não ser atingidas através do TL (Leite, 2001). Marques *et al.* (2001) defendem que o uso do TL no processo de ensino e aprendizagem reveste-se de vários benefícios, tais como: i) “*desenvolver*

estratégias de índole investigativa”), não apenas para saber fazer mas como processo reflexivo que implica o questionamento, ou seja, o “porquê”, de modo a resolver situações problemáticas; ii) “*promover o diálogo entre a teoria e a prática*”), transformando a sala de aula num ambiente privilegiado para a exposição e o confronto de opiniões fundamentadas e ii) “*valoriza perspectivas de refutação em que a hipótese funciona como rectificação de erros*” (Marques *et al.*, 2001, p. 21). O TL contribui, ainda, para: i) a construção de um conceito de Ciência como uma interpretação construída pelos investigadores por forma a solucionar temporariamente uma situação problemática; ii) para o desenvolvimento de uma educação científica que favorece o exercício de um cidadania de responsabilidade e iii) a partilha de soluções e para o estabelecimento de um diálogo entre processos e produtos, teorias e prática (Praia, 2000). Praia (2000) realça, também, que o TL permite desenvolver atitudes, tais como, a curiosidade, a cooperação, a responsabilidade e o respeito pelo outro, bem como diferentes capacidades, entre outros exemplos, a problematização, a observação e a interpretação. Dourado e Sequeira (2004) salientam que o TL deve ser desenvolvido como uma actividade com características investigativas, planificada e realizada com a intervenção activa dos alunos, desde a escolha do problema, passando pela definição das hipóteses, selecção de materiais, opção e execução do procedimento, até à escolha do método de recolha de dados e sua execução. No entanto, Watson (1994), referido por Dourado e Sequeira (2004), realça que o grau de participação dos alunos nas diferentes actividades não é constante, pelo que segundo o mesmo autor as actividades têm diferentes graus de abertura. Contudo, embora seja indiscutível que o TL tem de assumir uma posição de destaque no ensino das Ciências, não se podendo actualmente construir e desenvolver o currículo de uma disciplina de Ciências sem atribuir ao TL um papel central (Dourado e Sequeira, 2004), a planificação e o desenvolvimento do TL suscita várias dificuldades relacionadas com: i) problemas administrativos; ii) a formação do professor; iii) a especificidade dos conhecimentos em causa e iv) a reiterada falta de articulação entre o TL e o programa oficial (Praia, 2000).

Tal como já foi referido, o TC distingue-se do TL essencialmente pelo local onde se desenvolve a actividade (Leite, 2001). No processo de ensino e aprendizagem de Ciência, a capacidade de observar de forma intencional, pensada, significativa e sistemática impõe-se como algo de indiscutível relevância. Neste sentido, o TC, como actividade contextualizada de estruturação de hipóteses, observação e interpretação de

fenómenos e confrontação e discussão de ideias na sala de aula, torna-se uma estratégia de aprendizagem crucial. Como principais finalidades do TC pode-se referir, por exemplo: i) a mobilização de conhecimentos teóricos prévios; ii) a construção de representações a partir da interpretação de fenómenos; iii) a formulação de problemas; iv) a estruturação de hipóteses e v) o desenvolvimento de competências, atitudes e valores subjacentes ao trabalho em contextos naturais (Praia, 2000).

Não obstante os diversos benefícios que o uso do TC acrescenta ao processo de ensino e aprendizagem, os professores atribuem várias dificuldades à sua utilização (Dourado e Sequeira, 2004). Tal como, no TL é possível distinguir dois tipos de dificuldades associadas ao seu planeamento: i) dificuldades externas (relacionadas com a falta de formação de professores para o desenvolvimento deste tipo de actividades, com questões administrativas, tais como gestão curricular falta de recursos logísticos) e ii) dificuldades internas (intrínsecas aos conteúdos a leccionar) (Praia, 2000). Atendendo à sua indiscutível importância para o ensino e aprendizagem de Ciência, vários foram os estudos (Orion, 1993; Pedrinaci *et al.*, 1994; Rebelo, 1998, Orion, 1999; referidos por Cachapuz *et al.*, 2002) desenvolvidos no âmbito da investigação em Didáctica sobre esta temática.

O TE envolve actividades de controlo e manipulação de variáveis quer a nível de laboratório, quer a nível de campo quer ainda no que diz respeito a outras actividades. Assim as actividades experimentais distinguem-se das não experimentais pela necessidade de controlo e manipulação de variáveis. Neste sentido pode-se depreender que as actividades experimentais podem ser também laboratoriais ou de campo, ou seja um TL ou TC pode constituir ou não uma actividade experimental. A relevância concedida pela investigação em Didáctica ao TE reflecte-se no elevado número de estudo dedicados a este tema, tais como Hodson (1990, 1992, 1993, 1994), Hofstein (1998), Martins e Cachapuz (1990), Praia e Marques (1997), Sá e Carvalho (1997), referidos por Cachapuz *et al.* (2002). Cachapuz (2000) atribui grande relevância ao TE no âmbito do Ensino Por Pesquisa (EPP), defendendo que o TE deve surgir como uma necessidade, ou seja, como forma de encontrar resultados que auxiliem a resolução para situações problemáticas previamente definidas.

2.5. Estratégias de aprendizagem e autorregulação

Sequeira (2004b) defende, baseando-se na teoria de Piaget, que existem quatro factores primordiais para o desenvolvimento cognitivo: i) a auto-regulação (“processo mental interno” segundo o qual novas experiências se combinam com as estruturas existentes para originar novas estruturas); ii) a maturação física; iii) a experiência e iv) a transmissão social (aprendizagem através de por exemplo livros, pais e professores). A auto-regulação permite a construção de conhecimentos estáveis, duradouros e generalizáveis (Sequeira, 2004b). Os alunos auto-reguladores são facilmente identificados pelos professores, caracterizando-se por serem, tipicamente, decididos, estratégicos, persistentes, capazes de gerir e dirigir o seu processo de ensino e aprendizagem e delineando estratégias bem definidas para a consecução dos seus propósitos (Vasconcelos, 2003). As estratégias usadas pelos alunos para a auto-regulação constituem acções cujo objectivo é a aquisição de *“competências que envolvem actividade, propósito e percepção de instrumentalidade por parte dos alunos e que integram a organização e transformação do material a ser aprendido, a procura de informação, a repetição e a utilização da memória compreensiva”* (Vasconcelos, 2003, p. 15). Zimmerman (1986) realizou um estudo que possibilitou a enumeração e descrição de catorze estratégias de auto-regulação, entre elas: i) a auto-avaliação (avaliação pelos alunos da qualidade e/ou progresso do seu trabalho); ii) a procura de informação (depoimentos que indicam o empenho dos alunos para recolher informação adicional sempre que enfrentam uma tarefa escolar) e iii) a auto-consequências (declarações que revelam a imaginação ou a concretização de recompensas ou punições para os sucessos e fracassos respectivamente. A auto-regulação apoia-se no desenvolvimento de processos metacognitivos. Etimologicamente, “metacognição” significa “para além da cognição” (Valente *et al.*, 1989), cognição da cognição, ou seja, a capacidade de conhecer o próprio pensar (Noel, 1991). Este termo foi utilizado pela primeira vez por Flavel (1976), na década de 70. Este autor definiu metacognição como: a) o conhecimento que um indivíduo tem sobre os seus próprios processos e os produtos cognitivos dos mesmos; b) o conhecimento das propriedades pertinentes para a aprendizagem da informação ou dos dados de uma tarefa e c) a avaliação activa e a regulação dos processos em função dos objectivos cognitivos. Trata-se de saber o que se quer conseguir (*knowing what*) e ao saber como o conseguir (*knowing how*). A partir desta distinção é possível definir duas dimensões da metacognição: i) a metacognição como

conhecimento das operações mentais e ii) a metacognição como auto-regulação dessas mesmas operações (Burón Orejas, 1993). O mesmo autor salienta, ainda, a distinção entre conhecimento e experiência metacognitiva. O conhecimento ou a crença que a pessoa tem sobre si como ser cognitivo, durante a execução das tarefas e sobre os factores que afectam o resultado dos procedimentos cognitivos, constitui-se como o conhecimento metacognitivo. Este conhecimento incide sobre três grandes categorias de variáveis: i) a pessoa, diz respeito ao próprio e aos outros como processadores de informação, incluindo o conhecimento das diferenças intra-pessoais, intra-individuais e os aspectos universais da cognição humana; ii) a tarefa, corresponde ao conhecimento e selecção da informação existente, durante a execução do processo cognitivo e a compreensão do modo como a tarefa deve ser gerida para atingir o objectivo e obter sucesso e iii) a estratégia, refere-se ao modo mais eficiente para atingir os objectivos. A experiência cognitiva é uma impressão ou sensação consciente que pode ocorrer antes, durante ou após o acto cognitivo, ou seja é o sentimento do grau de sucesso. Assim, as experiências cognitivas incluem-se também no foro afectivo. É possível distinguir diferentes tipos de conhecimento metacognitivo, embora estes possam ocorrer, quer isoladamente, quer simultaneamente: i) conhecimento declarativo, tomada de consciência de saber algo; ii) conhecimento processual, o conhecimento do modo de realizar a tarefa e iii) conhecimento contextual, o conhecimento das circunstâncias em que se deve usar a estratégia. A metacognição em contexto educativo compreende duas vertentes: i) o conhecimento que os alunos já têm sobre os vários aspectos da situação de aprendizagem e ii) a auto-regulação das actividades cognitivas com a intenção de compreender (Brown, 1982, referido por Valente *et al.*, 1989).

O desenvolvimento da criança/adolescente/jovem condiciona a metacognição. Considera-se que o conhecimento cognitivo surja por volta dos sete anos e, a partir daí, se desenvolva de forma gradual e contínua no contacto com o mundo envolvente. No entanto, o ensino e a aprendizagem do pensamento metacognitivo não acontece naturalmente, tratam-se de processos de elevada complexidade (Borkowski e Kurtz, 1987). Assim, a educação deve explicitar e suscitar o pensamento metacognitivo, desenvolvendo estratégias de ensino apropriadas a essa finalidade. Neste sentido, o professor deve: i) estimular os alunos a verbalizarem as suas dificuldades e os processos cognitivos utilizados nas tarefas, a avaliar os percursos realizados e a explicitar as razões das suas dificuldades ou dos seus

sucessos, permitindo-lhes conhecer o acto de aprender; ii) explicitar os seus próprios processos mentais na estruturação da apresentação dos conteúdos, facultando aos alunos o conhecimento de outros processos e seu confronto com os do próprio e iii) descrever ao aluno os processos subjacentes à realização das tarefas (Noel, 1991). A importância da metacognição reflecte-se na relevância atribuída pelas várias perspectivas de ensino a este tipo de pensamento. O EPP atribui um papel de destaque ao exercício de pensar e de pensar sobre o pensar (Cachapuz, 2000; Praia, 2000). No Ensino por Resolução de Problemas realça que, não importa apenas a avaliação dos conhecimentos realizada pelo professor. Muitos autores, como por exemplo Neto (1998) e Gardner (2003) realçam o valor educativo da avaliação pelo próprio aluno da resolução do problema, reconhecendo a metacognição como o factor mais importante para a qualidade e eficiência da aprendizagem e da sua transferência para novas situações (Valente *et al.*, 1989).

A metacognição constitui uma área temática desenvolvida em diversas teses de Mestrado e Doutoramento na área da Didáctica e tem sido, também, tema de projectos como o Dianóia e o Diálogos (Cachapuz *et al.*, 2002).

2.6. Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente (CTSA)

Os constantes desafios da sociedade moderna e pós-moderna, em contínua alteração e progresso, implicam uma crescente preocupação com a educação científica e uma mudança de mentalidade e de atitude por parte dos cidadãos. A Ciência e a Tecnologia invadem o nosso dia-a-dia implicando a, cada vez mais frequente, necessidade de tomada de decisões científicas e tecnológicas (Neto, 2004). Toda a pessoa para se constituir como um cidadão activo que intervém no seu dia-a-dia de forma responsável, consciente, empenhada e democrática, carece de uma informação, conhecimento e formação que a habilitem a assumir a sua cidadania. Como instituição crucial para formação de um cidadão, a escola tem sido impelida a desenvolver-se e a progredir, no sentido de melhor poder responder às expectativas com que hoje se confronta, quer no que se refere às necessidades da sociedade actual quer relativamente ao que se projectam como necessidades da sociedade de futuro (Unesco, 1998; Marçal Grilo, 2001). Este mundo em vertiginosa mudança implica um constante cuidado e preocupação com a necessidade de constante reajustamento e adaptação do que se admite como essencial e básico no ensino

das Ciências, particularmente no que se refere à escolaridade básica obrigatória. Segundo Cachapuz *et al.* (2008) “*A relevância social e cultural da ciência numa sociedade sustentada na ciência e na tecnologia converge, necessariamente, para uma resultante “sócio-cívica” (...), ou “responsabilidade social”, (...) e são estes vectores que têm vindo a orientar de modo mais ou menos explícito a grande maioria das reformas educativas desde os anos 80 e 90 do século XX*” (p. 28). Segundo Vygotsky (1986), citado por Neto (2004), o contacto da criança com conceitos científicos na escola promove a consolidação de um pensamento reflexivo na criança. No entanto, educadores e construtores de opinião pública criticam o ensino das Ciências por se ter afastado das reais necessidades da sociedade actual (Martins, 2002b). Neste contexto, e também para contrariar o crescente desinteresse dos alunos face à Ciência, sentida cada vez mais como algo separado da realidade, a linha de investigação representada pela tríada Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) conhece um grande desenvolvimento, assumindo particular destaque nas últimas décadas (Furió e Vilches, 1997, referidos por Duarte 2000).

Embora já há bastantes anos se tenha começado a delinear uma interacção entre a Ciência e a Tecnologia, inicialmente assistiu-se a uma tendência para considerar a Tecnologia como um ramo subordinado à Ciência. Apenas nas últimas décadas se sentiu necessidade de o sistema de ensino valorizar ambas as áreas, num sentido de interacção e influência mútua (Sequeira, 2004c). Em 1974, com a finalidade de destacar o papel da Tecnologia na Sociedade, a Unesco recomendou que a iniciação à tecnologia e ao mundo do trabalho devia ser uma componente fundamental da educação geral sem a qual esta permaneceria incompleta (Unesco, 1974, citado por Sequeira, 2004c).

Por outro lado, a Ciência-Tecnologia e a Sociedade (CTS) desenvolvem-se através do estabelecimento de relações múltiplas e complexas. Os cidadãos são envolvidos na discussão e na tomada de decisão sobre questões científicas com implicações éticas, pelo que se assiste a uma influência da sociedade nas questões de índole científica-tecnológico, bem como a intervenção activa da Ciência e Tecnologia em questões eminentemente sociais (Praia, 2000, Ministério da Educação, 2001b). Neste sentido a Associação Nacional de Professores de Ciências, referida por Sequeira (2004c) considerou que a principal finalidade da educação em Ciências é formar indivíduos educados em Ciências, que compreendam a interacção entre esta, a Tecnologia e a Sociedade, e desenvolvam a capacidade de aplicar este conhecimento na tomada de decisões em situações reais com

que se deparem no seu quotidiano, compreendendo a relevância e as limitações da influência da Ciência e Tecnologia na Sociedade. Os objectivos para uma Educação em Ciência e Tecnologia, definidos em 1981, também valorizaram a aprendizagem de um conhecimento básico sobre a interacção entre a ciência e a sociedade e o contributo da ciência para a nossa herança cultural (Chisman, 1984 referido por Sequeira, 2004c). Segundo Martins (2002b) a escolaridade obrigatória deve ser conduzida por dois objectivos: i) ensinar o que é básico e ii) ensinar como esse saber é importante.

Por fim, tornou-se inevitável a articulação da tríada CTS com o ambiente pois qualquer alteração num dos seus intervenientes influencia os restantes mas também terá consequências para o meio ambiente. Assim, actualmente esta linha de investigação é referida como a articulação ente Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) (Praia, 2000). No âmbito de um ensino CTSA é possível explorar diferentes combinações, tais como, SCS e ACS, de acordo com os objectivos que o professor definiu e tendo em conta os alunos a que se destina. Contudo, e numa perspectiva de EPP, o processo de ensino e aprendizagem deve iniciar-se em problemas relacionados com a Sociedade e/ou Ambiente (Cachapuz, 2000). De acordo com Cachapuz (2000) um ensino CTSA permite: i) que a aprendizagem de conceitos e dos processos se imponha como uma necessidade face à resolução de situações-problema inseridos no contexto real do aluno; ii) explorar uma diversidade de áreas e temas geralmente envolvidos num problema, contribuindo para uma compreensão multidisciplinar e transdisciplinar dos problemas e iii) a utilização de situações-problema relevantes para o aluno e passíveis de futura mobilização para o seu dia-a-dia. Marques *et al.* (2001) salientam ainda que um ensino CTSA: i) promove a discussão sobre diferentes propostas de resolução de questões do quotidiano; ii) permite a valorização de valores humanistas no desenvolvimento da Ciência e iii) favorece o uso de estratégias diversificadas para promover discussões e debates sobre situações em que não é possível manter a neutralidade ética.

A perspectiva CTSA centra-se no ser humano, na sociedade, no ambiente e nos seus problemas, tentando responder às diferentes controvérsias sociais através de um uso inteligente da Ciência e da Tecnologia. Nesta perspectiva privilegiam-se as capacidades de decisão e Resolução de Problemas, como competências essenciais à formação do aluno como cidadão (Sequeira, 2004d).

2.7. Linguagem e comunicação

“*Quem é que compreende o que eu digo, se o que digo é incompreensível por incolor ou baço, apesar de significar claridade? A quem comunicarei o meu entusiasmo, se não falar entusiasmado?* (Gomes, 1987, p.7). A linguagem assume um papel de grande preponderância na nossa sociedade em geral, e na escola em particular, impondo-se como instrumento de comunicação desde as primeiras interacções na família (Barros, 1992).

Numa sociedade estratificada como a nossa, um professor ao lidar com uma turma vai encontrar alunos com diferentes culturas e idiosincrasias, pelo que, embora o ambiente de aprendizagem seja por excelência contexto de comunicação, este objectivo nem sempre é atingido (Gomes, 1987). Assim, a forma como a linguagem é utilizada, quer no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, quer no decorrer de actividades exteriores a ela, tem consequências sobre os intervenientes no processo sem que estes tenham consciência disso, visto a aprendizagem significativa, defendidas pelo Ensino por Mudança Conceptual e pelo EPP, implicar que o aluno interprete a linguagem, o que, por sua vez, implica a codificação e descodificação da linguagem oral e escrita (Barros, 1992). Existem teorias que pretendem mesmo explicar o insucesso escolar baseando-se na linguagem, referindo que as diferenças de “*performance*” devem-se, essencialmente, à desigualdade de acesso à linguagem formal e ao seu código elaborado (Lawton, 1979), pelo que no decorrer do processo de ensino e aprendizagem é fundamental ter-se em especial atenção esta dimensão.

Não se pode negar, face à organização da nossa sociedade, que as condições de vida actuais desfavorecem certas crianças e que isso pode repercutir-se em diversos aspectos do seu desenvolvimento, nomeadamente no acesso a determinados domínios do saber. Contudo, não se pode associar, de um modo simplista, a linguagem à proveniência social, já que irmãos educados pelos mesmos pais, no mesmo ambiente, podem apresentar grandes diferenças. Estas diferenças podem resultar de outros factores, como por exemplo a falta de tempo dos pais para ouvirem igualmente todos os filhos, no caso de famílias numerosas (Gomes, 1987).

Aprender Ciência implica contactar com um vasto conjunto de novas palavras, pelo que é fundamental assegurar-se da compreensão adequada do seu significado. Para perseguir este objectivo é fundamental exemplificar e clarificar suficientemente todos os

conceitos abordados (Gomes, 1987). De acordo com as Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais (Ministério da Educação, 2001b) é essencial propor “*experiências educativas que incluam o uso da linguagem científica, mediante a interpretação de fontes de informação diversas com distinção entre o essencial e o acessório,(...), a vivência de situações de debate que permitam o desenvolvimento das capacidades de exposição de ideias, defesa e argumentação, da capacidade de análise e de síntese e a produção de textos escritos e orais onde se evidencie a estrutura lógica do texto em função da abordagem do assunto*” (p. 8). Esta mesma preocupação reflecte-se no Currículo Nacional do Ensino Básico, nomeadamente na formulação da seguinte competência essencial “*Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural científico e tecnológico para se expressar*” (Ministério da Educação, 2001a, p. 19). De acordo com este documento, o aluno deverá ser capaz de: “*i) reconhecer, confrontar e harmonizar diversas linguagens para a comunicação de uma informação, de uma ideia, de uma intenção; ii) utilizar formas de comunicação diversificadas, adequando linguagens e técnicas aos contextos e às necessidades; iii) comunicar, discutir e defender as ideias próprias mobilizando adequadamente diferentes linguagens; iv) traduzir ideias e informações expressas numa linguagem para outras linguagens; e v) valorizar diferentes linguagens.*”. Para desenvolver estas competências o professor deve, entre outros aspectos, favorecer a comunicação através de linguagens diversificadas, planificar o processo de ensino e aprendizagem baseando-se em materiais e recursos em que surjam linguagens específicas, promover diferentes actividades de comunicação e expressão na sala de aula e fora dela (Ministérios da Educação, 2001).

Existem diversos estudos referentes à linguagem e comunicação no ensino e aprendizagem das Ciências, tais como Cachapuz (1989), Fernandes (1999), Maskill *et al.* (1997), Pedrosa (1991), Pereira (1979), referidos por Cahapuz *et al.* (2002).

Não obstante a indiscutível relevância da linguagem escrita e oral, é essencial realçar também a existência de outros tipos de linguagem, como a linguagem gestual e corporal, também influencia o processo de ensino e aprendizagem.

2.8. Avaliação Educacional

A avaliação educacional é uma das áreas temáticas mais abrangentes visto estar presente em diferentes contextos e com diferentes objectos (por exemplo. A escola, os professores, os recursos didácticos, as aprendizagens dos alunos). Este tema constitui-se também como linha prioritária de pesquisa, o que se reflecte nos variadíssimos estudos sobre esta área temática, tais como o de Geli (1986), Kempa (1986), Gil *et al.* (1991), Alonso (1994), citados por Cahapuz *et al.* (2002). De acordo com a Lei N.º 31/2002, de 20 de Dezembro (Ministério da Educação, 2002), a avaliação tem os seguintes objectivos: “i) *Promover a melhoria da qualidade do sistema educativo, da sua organização e dos seus níveis de eficiência e eficácia, apoiar a formulação e desenvolvimento das políticas de educação e formação e assegurar a disponibilidade de informação de gestão daquele sistema;* ii) *Dotar a administração educativa local, regional e nacional, e a sociedade em geral, de um quadro de informações sobre o funcionamento do sistema educativo, integrando e contextualizando a interpretação dos resultados da avaliação;* iii) *Assegurar o sucesso educativo, promovendo uma cultura de qualidade, exigência e responsabilidade nas escolas;* iv) *Permitir incentivar as acções e os processos de melhoria da qualidade, do funcionamento e dos resultados das escolas, através de intervenções públicas de reconhecimento e apoio a estas;* v) *Sensibilizar os vários membros da comunidade educativa para a participação activa no processo educativo;* vi) *Garantir a credibilidade do desempenho dos estabelecimentos de educação e de ensino;* vii) *Valorizar o papel dos vários membros da comunidade educativa, em especial dos professores, dos alunos, dos pais e encarregados de educação, das autarquias locais e dos funcionários não docentes das escolas;* viii) *Promover uma cultura de melhoria continuada da organização, do funcionamento e dos resultados do sistema educativo e dos projectos educativos;* e ix) *Participar nas instituições e processos internacionais de avaliação dos sistemas educativos, fornecendo informação e recolhendo experiências comparadas e termos internacionais de referência.*” (Ministério da Educação, 2002, p. 1).

A avaliação das aprendizagens dos alunos assume, actualmente, um dos papéis de maior destaque na área temática de avaliação, devido à forte influência que ela exerce na vida dos alunos e do seu agregado familiar (Praia, 2000). Segundo Benavente (1995) a avaliação reveste-se de uma força e sensibilidade indiscutíveis pelo realce que lhe é atribuído pelo sistema de ensino e práticas pedagógicas, pela especial relevância pessoal e

social que assumem os seus resultados e pelas várias alterações resultantes de mudanças na avaliação. Segundo esta autora mudar a avaliação implica mudar a escola, pelo que a evolução do sistema de avaliação das aprendizagens do aluno têm de ocorrer simultaneamente ao desenvolvimento de políticas educativas.

Apesar das várias reformas aplicadas ao sistema educativo e da conseqüente alteração dos critérios em que se baseia a avaliação, o modelo de avaliação frequentemente em uso nas escolas baseia-se em seis princípios. Estes são os seguintes: i) princípio da prova, segundo o qual, por imposição predominantemente sócio-administrativa, os alunos devem, periodicamente, prestar provas dos seus conhecimentos; ii) princípio do castigo, segundo o qual deve ser aplicado um “castigo” aos alunos que não obtenham resultados aceitáveis; iii) princípio da repetência recuperadora, de acordo com o qual a retenção dos alunos no mesmo nível de escolaridade funciona como processo de recuperação para os alunos que não atingiram os objectivos definidos; iv) princípio do primado administrativo de acordo com o qual o sucesso ou insucesso do aluno é definido por um critério quantitativo; v) princípio da centralização, segundo o qual seria proibido aos professores e às escolas definir percursos alternativos para os alunos e vi) princípio do comando, segundo o qual não existe necessidade de um controlo dos resultados (Praia, 2000). Verifica-se que, actualmente, alguns destes princípios foram já ultrapassados, visto a possibilidade de se definirem currículos alternativos para alunos no ensino básico e as constantes avaliações dos resultados escolares divulgadas nos meios de comunicação. Costa e Praia (1998), referidos por Praia (2000), defenderam um conceito de avaliação das aprendizagens apoiado em quatro critérios: i) individualização (respeitando-se a idiossincrasia de cada aluno, adequando-se o apoio pedagógico às necessidades de cada aluno, compensando-se as dificuldades, definindo objectivos em função do ponto de partida de cada aluno, realçando as capacidades do aluno); ii) reguladora (a avaliação deve determinar as componentes do ensino e aprendizagem, permitir a selecção de metodologias, recursos e adaptações curriculares, responder a necessidades educativas especiais, assumir uma atitude positiva perante o erro); iii) orientadora (a avaliação deve guiar todos os intervenientes do processo de ensino e aprendizagem, compensando as desigualdades) e iv) sistemática (assumir-se como parte integrante da planificação do ensino, envolvendo momentos de paragem para balanço e de diálogo com os alunos, com outros professores e encarregados de educação).

A avaliação assume um papel de destaque no âmbito do EPP. De acordo com esta perspectiva de ensino, o momento avaliativo divide-se em três momentos sequenciais, em que todos contribuem para a formação do aluno: i) avaliação diagnóstico; ii) avaliação formativa e iii) avaliação sumativa (Cachapuz 2000). A avaliação diagnóstica, que pode decorrer em qualquer momento do ano lectivo, permite discernir as diferentes situações pedagógicas, favorecendo a elaboração de uma planificação e de um projecto curricular de turma adequado às necessidades dos alunos. A avaliação formativa deve constituir-se como a principal metodologia de avaliação, assumindo um carácter contínuo e sistemático, possibilitando a regulação do processo de ensino e aprendizagem. Este tipo de avaliação recorre a uma enorme diversidade de instrumentos de recolha de informação, proporcionando ao professor, alunos e encarregado de educação informações sobre o desenvolvimento das aprendizagens e competências essenciais para a constante revisão e reformulação dos processos de trabalho e para ajudar os professores a desempenhar o seu papel de gestores e construtores de currículo (Ministério da Educação, 2001b; Ministério da Educação, 2005).

Segundo o Ministério da Educação “*A avaliação sumativa consiste na formulação de um juízo globalizante sobre o desenvolvimento das aprendizagens do aluno e das competências definidas para cada disciplina e áreas curriculares*” (Ministério da Educação, 2005, p. 73). Este momento de avaliação tem como objectivo comunicar ao aluno e seu encarregado de educação o modo como decorreu o processo de ensino e aprendizagem e contribuir para a tomada de decisões responsável e informada sobre o percurso escolar do aluno (Ministério da Educação, 2005). Cachapuz (2000) salienta ainda que os três momentos de avaliação referidos “*se articulam em ciclos e não seguem um trajecto linear já que têm subjacente um processo de construção do conhecimento*” (p. 73). Por outro lado, qualquer que seja a modalidade de avaliação, esta deve reportar-se aos “produtos” e aos “processos” das aprendizagens. Segundo o EPP não se deve apenas avaliar a mudança de conceitos, mas é igualmente relevante a avaliação de capacidades, atitudes e valores de carácter transversal no âmbito da educação para a cidadania. De referir, no entanto, que os dispositivos didácticos que apoiam este tipo de avaliação são ainda escassos (Cachapuz, 2000; Ministério da Educação, 2005). Assim, é necessário construir novos instrumentos de avaliação das aprendizagens dos alunos no sentido de: i) diminuir a importância tradicionalmente atribuída a componentes específicas e

compartimentadas do seu conhecimento e ii) atribuir um papel de relevância à avaliação de competências.

Segundo o processo de Reorganização Curricular do Ensino Básico (Ministério da Educação, 2003) é crucial realçar o papel de uma avaliação reguladora que favoreça o desenvolvimento de momentos de auto-avaliação, no sentido de consolidar saberes e remediar estratégias de avaliação, o que vem ao encontro de aspectos já referidos nomeadamente na secção 2.5..

2.9. Epistemologia da Ciência e Ensino das Ciências

A Epistemologia, ramo da filosofia que estuda a natureza do conhecimento científico (Fordeman, 2001), tem evidenciado preocupações distintas ao longo dos tempos. Por exemplo na Grécia antiga, a questão que se colocava era se o objectivo da Ciência seria ou não concretizável. Esta questão opôs duas opiniões, por um lado, os cépticos que não acreditavam que a Ciência pudesse atingir o conhecimento universal, visto todo o conhecimento ser subjectivo; por outro, as ideias de Aristóteles e Platão que defendiam a exequibilidade da Ciência. No Renascimento assistiu-se a uma nova crise de cepticismo, regida por autores que consideravam que aquilo que não sabemos é indiscutivelmente superior àquilo que conhecemos e a verdade não está acessível ao nosso conhecimento. Até que, a partir do séc. XVIII, nomeadamente com Newton, a construção de um conhecimento científico assume-se como um facto incontestável. Actualmente, a Epistemologia das Ciências dedica-se à questão “o que é a Ciência?” segundo duas vertentes: i) uma vertente normativa, referente às condições de validade, cruciais para que um enunciado seja considerado científico e ii) uma vertente mais descritiva, em que se estuda os métodos e o modo de funcionamento da Ciência (Pombo, 1988). O estatuto da Epistemologia e da Epistemologia da Ciência em particular, como disciplina não tem sido consensual entre diferentes autores, sendo esta encarada sobre diferentes ópticas: i) Epistemologia como ramo da Filosofia (neste âmbito a Epistemologia é considerada a reflexão filosófica sobre o conhecimento científico, sendo da responsabilidade dos filósofos); ii) Epistemologia como actividade resultante da própria actividade científica (neste sentido a Epistemologia seria uma tarefa dos cientistas que analisam e reflectem sobre a sua própria actividade e iii) Epistemologia como ciência autónoma (a epistemologia como ciência autónoma com os

seus próprios métodos e objecto de estudo). Independentemente desta discussão, é fundamental que os professores reflectam sobre a natureza da Ciência que querem que os seus alunos aprendam.

À Didáctica das Ciências impõe-se, assim, a definição de uma base epistemológica. É na Didáctica epistemologicamente fundamentada que se estabelecem relações entre a Epistemologia da Ciência e o ensino e aprendizagem (Praia, 2000). O conhecimento da Epistemologia da Ciência, além de influenciar a concepção de ensino do professor, e consequentemente as suas práticas, tal como já foi referido na secção relativa ao Impacte, torna os professores mais capazes de “saber que ciência estão a ensinar” (Praia, 2000, p. 48). A perspectiva de ensino seguida pelo professor tem subjacente, mesmo que implicitamente, uma dimensão epistemológica (Cachapuz, 2000). Segundo Praia (2000) a dimensão epistemológica do ensino e aprendizagem da Ciência pode permitir, por exemplo: i) encontrar épocas controversas na história da construção do conhecimento científico, explorando as discussões e debates entre a comunidade científica; ii) salientar aspectos de desenvolvimento tecnológico que tenham contribuído significativamente para o avanço da ciência e das suas metodologias; iii) contextualizar social, cultural e politicamente a construção do conhecimento científico e os seus principais intervenientes; iv) realçar e valorizar o esforço realizado pela comunidade científica para o avanço da Ciência e v) desenvolver nos alunos uma concepção de Ciência que esteja de acordo como que é preconizado pela Filosofia da Ciência.

Assim, enquanto linha de investigação, a Epistemologia das Ciências tem como objectivo estudar as repercussões didácticas, em particular a nível do Ensino da Ciência, relativas a saberes sobre o processo de construção do conhecimento científico, de modo a permitir que os alunos compreendam esse processo. Esta linha de investigação tem sido alvo de vários estudos, como por exemplo Praia e Cachapuz (1994), Almeida (1995), Praia (1995), Paixão e Cachapuz (1999, 2001), citados por Cachapuz *et al.* (2002).

2.10. História da Ciência (HC) e Ensino das Ciências

A Ciência e a Tecnologia assumiram, nas últimas décadas, uma enorme popularidade, criando-se o mito que estas resolveriam todas as situações problemáticas com que nos deparamos. O desenvolvimento sócio-tecnológico da sociedade actual, e

consequentemente a evolução do Homem, foi condicionado em grande parte pelo avanço da Ciência e da Tecnologia, pelo que é indiscutível o papel desempenhado pela Ciência e da Tecnologia na história da humanidade. Não obstante a forte influência exercida pela Ciência e Tecnologia na resolução dos problemas com que a sociedade se confronta, é inquestionável que a evolução da Ciência e da Tecnologia depende fundamentalmente de decisões político-sociais. Neste sentido, para se “*compreender o estado actual da Ciência e as suas características é essencial conhecer a História da Ciência*” (Sequeira e Leite, 2004b, p. 151). Consequentemente a História da Ciência (HC) é uma vertente de capital importância no ensino das ciências. Vários foram os estudos de investigação nesta área, tais como Cardoso e Costa (1998) citado por Castro (2000), Amador (1988) e Valente (1999), citados por Cachapuz *et al.* (2002) e Sequeira e Leite (2004c), que incidiram na articulação entre o ensino das Ciências e a HC.

A controvérsia sobre o uso e inclusão da HC no ensino das Ciências tem oposto cientistas e educadores com duas opiniões diferentes sobre o seu potencial para a compreensão da Ciência actual e futura. Para alguns cientistas e educadores é essencial conhecer o passado para se poder explicar o presente e controlar o futuro (Bernal, 1969, citado por Sequeira e Leite, 2004b). Para outros, as teorias científicas actuais contêm o essencial, ou seja, os aspectos úteis e interessantes do conhecimento científico passado, pelo que apenas seria necessário estudar as teorias aceites actualmente e tentar entender o que ainda não se encontra devidamente explicado (Sequeira e Leite, 2004b). De acordo com os mesmos autores a importância atribuída à HC depende da concepção de ciência adoptada, pelo que as razões que justificam a sua inclusão têm raízes epistemológicas. Segundo Praia (2000) a inclusão da HC em actividades de sala de aula pode ser justificada por duas razões: “*i) as generalizações acerca do funcionamento do empreendimento científico ficariam sem exemplos concreto e ii) os episódios da história da ciência terem uma importância incomparável na nossa herança cultural, base indispensável para poder compreender um percurso feito de sinusidade (...)*” (p. 54). Segundo o mesmo autor, a compreensão da HC é a melhor forma de os alunos: i) compreenderem a construção da Ciência; ii) valorizarem o que são as teorias, o seu significado e o seu potencial e, ainda de iii) evitar uma concepção de ciência como algo intransigente, definitivo e acabado, promovendo uma visão dinâmica de Ciência (Praia, 2000).

Alguns professores ingleses, no final do séc. XIX, incluíam já a HC nas salas de aula de Ciência visto acreditarem que esta vertente era um factor de motivação para os seus alunos. As disciplinas cujos conteúdos consistiam na HC, ou que incidiam sobre alguns dos seus aspectos, já existiam em Inglaterra em 1918. Na década de 60 do século XX, o movimento que defendia o recurso à HC no ensino das Ciências conheceu o seu apogeu. Contudo, constata-se que não existiu ainda em Portugal nenhum esforço organizado para introduzir a HC nos programas de Ciências (Sequeira e Leite, 2004b).

Segundo Praia (2000) a utilização da HC no processo de ensino e aprendizagem das Ciências apresenta diversas vantagens: i) contribui para uma humanização da Ciência; ii) favorece um espírito de abertura e diálogo inter-cultural; iii) promove atitudes de cooperação e tolerância e iv) fomenta o espírito de competição por ideias mais válidas e fundamentadas. Marques *et al.* (2001) realçam, ainda, que a HC: i) salienta os contextos políticos, sociais, económicos e tecnológicos da construção do conhecimento científico; ii) contribui para o desenvolvimento de uma visão externalista de Ciência e iii) expõe as crises e mudanças paradigmáticas ao longo da construção do conhecimento. Sequeira e Leite (2004b), para além de indicarem algumas das vantagens anteriormente referidas, afirmam que a HC pode, ainda, contribuir para favorecer o debate e confrontação de pontos de vista diferentes, estimulando a apresentação de ideias por parte dos alunos e melhorando, conseqüentemente, a comunicação e o ambiente de sala de aula. Num outro artigo destes mesmos autores (Sequeira e Leite, 2004c) defendem que a HC pode contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem por Mudança Conceptual, ao permitir que os alunos reconheçam a semelhança entre as suas ideias e as teorias aceites no passado pelos cientistas.

2.11. Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

A revolução tecnológica assistida durante o séc. XX e o seu alucinante desenvolvimento nas últimas décadas teve como consequência uma profunda alteração na forma e no ritmo da comunicação (Duarte, 2000; Sequeira, 2004c). Neste âmbito, a inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tornou-se inquestionável para o desenvolvimento de futuros cidadãos activos e participantes. Vários estudos, Duarte e Silva (1995) e Dori e Barni (1997) referidos por Duarte (2000), defendem que as TIC

contribuem para melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem das Ciências, embora não assegurem, só por si, a inovação (Duarte, 2000).

A utilização das TIC nas actividades de sala de aula de Ciências “*apresenta enormes potencialidades no desenvolvimento da autonomia dos alunos.*” (Cachapuz, 2000, p. 69), visto possibilitarem que os alunos: a) realizem diversas tarefas, como por exemplo as suas próprias pesquisas; b) diferenciem o essencial do acessório na informação recolhida; c) partilhem experiências e trabalhos e d) interagem com alunos de outras escolas portuguesas, e mesmo estrangeiras. Segundo Cachapuz (2000), as TIC permitem, ainda aceder a um conjunto de informações actualizado e testar ideias através de *software* de simulação de experiências. A utilização das TIC pode funcionar como base da construção de conhecimento científico em alunos de diferentes contextos e passados culturais e diferentes estilos de aprendizagem e facilita a construção de modelos que favoreçam a interpretação e a utilização de imagens visuais (Marques *et al.*, 2001). Zamarro *et al.* (1997), citados por Duarte (2000) defende que o Ensino por Resolução de Problemas pode ser desenvolvido recorrendo a *software* apropriado para simular fenómenos naturais.

2.12. Aprendizagem das Ciências em contextos informais

Fordham (1997) define ensino não formal com conjunto heterogéneo de programas, especialmente dirigidos aos indivíduos que não tiveram acesso ao sistema de ensino formal, ou só tiveram acesso a parte dele, e àqueles para quem o ensino formal se tornou irrelevante ou inadequado. No entanto, esta definição parece-nos um pouco redutora. Hamburger, referido em entrevista por Pereira (2005), por exemplo afirma que a principal diferença entre as aprendizagens formais e não formais é que as primeiras ocorrem na escola, de forma estruturada, onde o aluno será avaliado através de um ou mais parâmetros e obterá um certificado. Neste tipo de aprendizagens o aluno possui uma intenção pré-determinada, como por exemplo, habilitar-se para um emprego, ou um certo exame ou diploma. Por outro lado, as aprendizagens não formais ocorrem sempre que o aluno procura aprendizagens pelo seu próprio interesse, não existindo esse interesse pré-determinado. Este tipo de aprendizagens pode ocorrer num museu de ciências ou em qualquer outro contexto não formal ou informal (Praia e Vasconcelos, 2005). Assim, e

ainda segundo o mesmo autor, enquanto num contexto de sala de aula o professor considera que os alunos têm de ouvir e apreender ciência, não precisando assim de empregar grande esforço para motivar e captar o interesse dos alunos, num ambiente de ensino não formal o primeiro objectivo é captar o interesse e a atenção do aluno. No entanto, este autor salienta que qualquer tipo de ensino depende de forma crucial do interesse do aluno.

Castro (1999) pretende demonstrar que, face à falência do ensino formal, é fundamental desenvolver uma prática pedagógica não formal, o que implica uma séria revisão dos materiais pedagógicos utilizados. De acordo com o mesmo autor, o ensino formal enfatiza o ensinar e não o aprender, ou seja, o importante seria cumprir o programa, sem ter em conta a aprendizagem do aluno. Cada vez mais se tem assistido ultimamente a múltiplas referências sobre a importância de contextos informais, ou não formais, como complemento a contextos formais, como é o caso da sala de aula.

2.13. Políticas em Educação em Ciência, em particular no Ensino Básico

A Resolução de Problemas reais necessita da intervenção de domínios variados do conhecimento e da necessidade de compreender o mundo na sua globalidade e complexidade, procurando conciliar diferentes análises fragmentadas dos saberes disciplinares. Neste sentido, e em consonância com políticas educativas actuais, a preocupação primordial da Educação Básica devia ser a aprendizagem de uma matriz de conhecimentos e de processos científicos essencial no plano social e individual, num dado tempo e contexto (Cachapuz *et al.*, 2002). Em suma:

- é fundamental a contextualização e dinamismo de qualquer processo de aprendizagem, de forma a evidenciar a utilidade e a relevância das aprendizagens no quotidiano (Roldão, 2004);

- qualquer processo de aprendizagem quer-se holístico, com a finalidade primordial de contribuir para o desenvolvimento pessoal e social da criança e do jovem (Cachapuz *et al.*, 2002), bem como a construção de um conhecimento utilizável (Roldão, 2004).

Neste sentido as actuais políticas educativas advogam que uma alteração das atitudes e dos processos metodológicos e organizacionais de trabalho dos professores e dos alunos se torna crucial. Por exemplo, o erro assume-se como inerente à construção do

conhecimento (e não como algo que deve ser punível), entendendo-se que através da sua aceitação e compreensão se poderão perspectivar novos percursos de aprendizagem e prospectar outras questões que induzam a novos problemas, conforme também já se referiu em secções anteriores. Subjacente à utilização desta perspectiva de educação nos processos de ensino e aprendizagem está, entre outros aspectos igualmente importantes, a inter e a transdisciplinaridade no ensino das ciências (Cachapuz *et al.*, 2001), também muito defendidas nas actuais orientações curriculares das Ciências no Ensino Básico (Galvão *et al.*, 2001).

Com o objectivo de simplificar o currículo, tendeu-se durante vários anos, no contexto das políticas educativas, para uma visão atomizada do conhecimento e uma organização do tipo disciplinar. Visão que segundo Roldão (2004) pode comprometer a aprendizagem dos alunos e o seu acesso ao conhecimento. A mesma autora defende que a especialização conduz, por sua vez, à premência da integração. Neste sentido, não se trata de uma dicotomia mas de “duas faces da mesma moeda”. Incrementar o gosto pela Ciência, aumentar a literacia científica de todos os cidadãos, preparar o prosseguimento de estudos, constituem-se como exigências fundamentais do currículo de Ciências Físicas e Naturais no contexto de mudança vivenciado pela sociedade. Neste sentido, Galvão (2002a) salienta que a conciliação destas exigências só será possível ultrapassando, por um lado, “*a noção de currículo como somatório de disciplinas*” (p. 7), por outro, acreditando-se que a escola tem como função primordial garantir e organizar um conjunto de aprendizagens consideradas socialmente imprescindíveis num determinado tempo e contexto (Roldão, 1999). Para construir o conhecimento é indispensável problematizar as questões de partida, realizando-se análises específicas a partir de certos contextos. Contudo, esse conhecimento só se torna utilizável se se for capaz de as integrar novamente. Segundo esta perspectiva, o conhecimento das partes é importante para se compreender o todo, mas não se pode esquecer que a compreensão do todo favorece o conhecimento das partes. Só se compreende a árvore se se compreender o bosque, e também só se compreende o bosque se se conhecer bem cada árvore (Roldão, 2004).

A nova organização curricular do Ensino Básico tem em conta este princípio, tentando demarcar-se da visão curricular tradicional. Para tal torna-se fundamental que o trabalho dos professores deixe de ser visto como individual e isolado. O Documento das Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais defende a organização concertada

das disciplinas de Ciências Naturais e de Ciências Físico-Químicas e a planificação conjunta das actividades para os alunos (Ministério da Educação, 2001a), de forma a promover uma compreensão global e não compartimentada das Ciências (Galvão, 2002a). No entanto, a simples exigência de colaboração não implica a sua implementação (Galvão, 2002a).

Embora os professores refiram como aspectos positivos das orientações curriculares do Ensino Básico a maior articulação entre os conteúdos das disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas (Galvão *et al.*, 2004), estudos com professores desse nível de ensino evidenciam que grande parte das dificuldades que os professores dizem ter nessa mesma planificação conjunta prende-se com essa articulação, em particular no que se refere à gestão dos tempos lectivos e à rentabilização desses tempos. Esta dificuldade está, contudo, e segundo vários autores, relacionada com uma interpretação deficiente dos documentos oficiais que conduz a uma compartimentação disciplinar que invalida experiências comuns entre professores de Ciências Naturais e de Ciências Físico-Químicas, não se aproveitando as vantagens da interdisciplinaridade proposta pelas políticas educativas actuais (Galvão *et al.*, 2004). De facto, e conforme afirmam responsáveis do Processo de Reorganização Curricular do Ensino Básico que se iniciou num passado recente em Portugal, a construção do currículo da Ciências Físicas e Naturais teve como finalidade, entre outras, reestruturar o 3º ciclo do Ensino Básico no sentido de favorecer um trabalho interdisciplinar entre professores (Galvão e Abrantes, 2002), criando uma ligação consistente entre as Ciências Naturais e as Ciências Físico-Químicas (Galvão *et al.*, 2001). É neste sentido que as orientações curriculares pretendem assumir-se como um confronto de ideias entre as duas disciplinas (Galvão, 2002b).

Um grande esforço é exigido aos professores actualmente face à políticas atrás referidas, visto implicar uma mudança de perspectivas (Galvão, 2002b) e, logo, de práticas. Assim, é fundamental encontrar formas de organizar o trabalho dos professores e a gestão de tempos lectivos e não lectivos dos professores de Ciências Físicas e Naturais. Várias escolas experimentam uma organização dos seus tempos lectivos baseando-se já na constituição de pares pedagógicos (Galvão, 2002a), ou seja, numa gestão partilhada da área das Ciências Físicas e Naturais por dois docentes, um docente do grupo disciplinar da Biologia e Geologia e o outro do grupo disciplinar da Física e Química. A existência destas experiências e a interdisciplinaridade defendida pelas orientações curriculares foram as

ideias subjacentes à proposta de trabalho em pares pedagógicos no componente do nosso estudo realizado com professores.

Sendo os resultados emergentes da investigação sobre Resolução de Problemas o tema escolhido para implementar o processo de pragmatização, o capítulo 3 encontra-se dedicado a uma fundamentação teórica mais detalhada sobre este tema.

CAPÍTULO 3: ENSINO POR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

3.1 Nota Introdutória

Tendo em conta que o nosso estudo utilizou os resultados da investigação sobre o tema Ensino por Resolução de Problemas para aplicar processo de pragmatização de Evans (2002), pensou-se ser fundamental uma análise mais detalhada desta linha de investigação. É este o objecto deste último capítulo de fundamentação teórica.

A sociedade contemporânea obriga a uma crescente preocupação com a educação científica, pois para se assumirem como cidadãos participantes, críticos e responsáveis, todas as pessoas precisam de competências que as habilitem e possibilitem intervir. É necessário sensibilizar os cidadãos, e por isso também os alunos, para tomadas de posição mais responsáveis e esclarecidas, alertando-os para as respectivas consequências (Marques *et al.*, 2001). É neste sentido que interpretamos também as palavras de Coutinho (2007) “*Não nos preocupemos tanto com as “matérias”, antes com os valores de ciência e da racionalidade*” (p. 41).

A importância dada à Resolução de Problemas no Ensino teve origem em estudos de Polya na década de cinquenta (séc. XX). Actualmente, as principais tendências da investigação nesta área são procurar conhecer os processos envolvidos na Resolução de Problemas e estudar modos de ensinar por Resolução de Problemas (Broekkamp, 2001), visto se considerar que esta perspectiva contribui para a superação de atitudes redutoras relativas à natureza do conhecimento e da actividade científica e para a promoção do conhecimento conceptual e processual a partir da resolução de situações-problema (Castro, 2000). Embora as abordagens de ensino mais tradicionais se preocupassem essencialmente com os resultados finais obtidos pelos alunos, no Ensino por Resolução de Problemas salienta-se o processo de resolução, bem como as actividades cognitivas utilizadas no mesmo (Broekkamp, 2001). Assim, Neto e Valente (2001) defendem que a Resolução de Problemas deve ser indubitavelmente incluída no currículo escolar, considerando-se que ela se afirma como: i) um meio orientador de raciocínios e potenciador de desenvolvimento de competências essenciais nos alunos (científicas, sociais, de comunicação) (Garret, 1995); ii) um processo que contribui para a modificação da concepção de ciência de professores e alunos; iii) uma estratégia que permite simultaneamente uma aprendizagem eficaz e do agrado dos alunos e iv) um modo de

produzir saber e saber-fazer (Lopes, 1994). Também o Relatório do estudo publicado pelo Conselho Nacional de Educação sobre os “saberes básicos” que todos os cidadãos do século XXI deverão desenvolver reflecte a importância atribuída à resolução de situações problemáticas pelos alunos (Cachapuz *et al.*, 2002).

3.2. Resolução de problemas e o Ensino por Pesquisa

A relevância da exploração de situações problemáticas no contexto da Ciência – Tecnologia – Sociedade - Ambiente é salientada na perspectiva de EPP. A distinção entre Ciência e Tecnologia é ténue, visto serem inter-dependentes. Os efeitos da Ciência e Tecnologia na Sociedade e no Ambiente são francamente visíveis, podendo ser positivos ou negativos. Assim, impõe-se que a sociedade, tendo consciência que a Ciência e a Tecnologia afectam o seu futuro, tente influenciá-las no sentido de otimizar o seu futuro e minimizar os seus efeitos negativos no Ambiente (Lopes, 2004). No EPP, além da grande importância atribuída aos conceitos, valoriza-se uma educação promotora de uma cultura científica mais humanizada em detrimento de uma instrução puramente académica. Nesta perspectiva visa-se o envolvimento cognitivo e afectivo dos alunos, bem como o seu desenvolvimento pessoal e social. Assim, é fundamental (a) promover a inter e a transdisciplinaridade, proporcionando ao aluno um conhecimento do mundo na sua globalidade e (b) abordar situações problema do quotidiano, tentando contribuir para o desenvolvimento de capacidades, competências, atitudes e valores nos alunos. Por outro lado é, ainda, de salientar a visão holística de Ciência subjacente a esta perspectiva, atendendo às diversas vertentes assumidas pela Ciência: i) a vertente histórica, mostrando como a Ciência e a Tecnologia evoluíram com a sociedade; ii) a vertente social, revelando a face social da Ciência e da Tecnologia; iii) a vertente epistemológica, reflectindo e criticando a natureza do próprio conhecimento científico, os seus limites e a validade dos seus enunciados e iv) a vertente problemática, seleccionando questões-problema pertinentes na actualidade como contextos de relevância para o desenvolvimento e aprofundamento de conceitos. No decorrer da sua vida, qualquer cidadão confronta-se com situações problemáticas que tem de analisar, resolver e, posteriormente, verificar e reflectir sobre o êxito da sua resolução. É neste âmbito que o Ensino por Resolução de Problemas assume grande relevância no Ensino por Pesquisa (Cachapuz, 2000).

3.3. Resolução de Problemas e o currículo escolar

A Resolução de Problemas pode ser definida como um processo através do qual o aluno constrói uma combinação de regras já aprendidas cuja aplicação permite solucionar um nova situação problemática (Holroyd, 1985 referido por Angelopoulos e Tsaparlis, 2000). Segundo Lambros (2002) o Ensino por Resolução de Problemas é um método de ensino baseado na utilização de questões-problemas como ponto de partida para o desenvolvimento de novos conhecimentos e competências nos alunos. O Ensino por Resolução de Problemas pode permitir desenvolver competências muito diversas tais como, competências de comunicação e defesa de diferentes pontos de vista e competências de cooperação em trabalho de grupo (Gardner, 2003). Resolver problemas é, por isso, considerado um processo imprescindível no currículo escolar (Vasconcelos *et al.*, 2004; Vasconcelos *et al.*, 2007). A Re-organização Curricular do Ensino Básico, em implementação em Portugal, está em consonância com este posicionamento. Segundo o documento que a regulamenta, o ensino deveria procurar desenvolver nos alunos competências essenciais que lhe permitam, entre outros aspectos: a) a construção e a tomada de consciência da identidade pessoal e social; b) o desenvolvimento de uma curiosidade intelectual, do gosto pelo saber, pelo trabalho e pelo estudo e c) a valorização de diferentes formas de conhecimento, comunicação e expressão. Neste sentido uma das competências essenciais definidas para o ensino básico está intimamente relacionada com o Ensino por Resolução de Problemas. Assim, a sétima competência essencial definida pelo currículo nacional do Ensino Básico refere que o aluno deverá ser capaz de *“Adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões” e, em particular, “i) identificar situações problemáticas em termos de levantamento de questões; ii) seleccionar informação e organizar estratégias criativas face às questões colocadas por um problema; iii) debater a pertinência das estratégias adoptadas em função de um problema; iv) confrontar diferentes perspectivas face a um problema, de modo a tomar decisões adequadas; e v) propor situações de intervenção individual e/ou colectiva que constituam tomadas de decisão face a um problema, em contexto.”* (Ministério da Educação - DEB, 2001, p. 23). A aplicação, aos mais diversos temas, do Ensino por Resolução de Problemas é referida por muitos autores como um método que melhora a aprendizagem dos alunos e favorece a sua auto-estima (ver, por exemplo, Martín e Solbes,

2001). Para tal, sugere-se (por exemplo, ao nível das actuais Orientações Curriculares) que os Professores centrem o seu Ensino na Resolução de Problemas. Para tal torna-se fundamental, entre outros aspectos, a construção de materiais didácticos que possam ser utilizados pelos professores nas suas práticas de sala de aula (Vieira, 2000).

3.4. Problema e resolução de problema: conceitos

Antes de se aprofundar os diversos aspectos relacionados com o Ensino por Resolução de Problemas, é importante reflectir sobre os conceitos de problema e de resolução de problemas, visto a sua definição poder ser dúbia, e as concepções de professores e de alunos sobre os mesmos serem frequentemente erróneas. A palavra “problemas” pode significar questões, perguntas, dificuldades, algo sem solução ou que causa enorme transtorno. Subjacentes a estes significados existem algumas concepções que se impõem como inquestionáveis quer para professores, quer para alunos. Como exemplo de algumas dessas concepções, podem referir-se: i) os “problemas” terem de ter uma solução; ii) os “problemas” só poderem ser apresentados e resolvidos depois dos conteúdos terem sido leccionados; iii) o enunciado deve ser preciso e explícito (ter todos os dados, a questão ser bem formulada); iv) não é importante despender tempo com a discussão dos resultados nem com os seus objectivos; v) a cópia da resolução do problema, a partir do quadro, pelo aluno, implica a sua compreensão e vi) os professores não acreditam que possam contribuir activamente para minimizar as dificuldades crónicas dos alunos para a resolução de problemas. É frequente, também, verificar-se, por exemplo, os Manuais Escolares apelidarem de problemas enunciados cuja resolução implica apenas a aplicação de um algoritmo previamente fornecido (Corrêa, 1996). Por outro lado, a ambiguidade encontra-se também presente nas diferentes interpretações atribuídas à expressão “resolução de problemas” pela literatura. Deste modo, a expressão “resolução de problemas” pode assumir os seguintes significados: i) tarefa a executar em qualquer nível de ensino; ii) estratégias de resolução; iii) processos envolvidos na resolução; iv) formulação de problemas; v) capacidade de resolver problemas e vi) processo de ensino e aprendizagem (Lopes, 2004).

Problema pode ser simplesmente definido como situação face à qual se está, inicialmente, perdido (Gil Pérez *et al.*, 1999) ou como “*acto de demarcação entre o que*

um sujeito (ou comunidade) já sabe e o que não sabe, com vista a resolver dificuldades ou necessidades específicas de conhecimento sentida pelo aluno, para obter e/ou ampliar o conhecimento conceptual e processual e desenvolver capacidades cognitivas e afectivas” (Lopes, 1994, p. 37). Segundo Lopes (2004), esta demarcação entre o que se sabe do que se quer saber tem pelo menos três tipos de dificuldades: a) é necessário um empenho notável para estruturar de forma sintética e precisa o que já se sabe; b) nem sempre é possível definir e caracterizar o que se pretende saber e c) a forma como se caracteriza o que ainda não se sabe pode, ou não, orientar um bom percurso de resolução do problema. Assim, embora a noção de problema seja complexa, existe uma relativa concordância entre autores em considerar que os problemas (a) podem ter diversos níveis de dificuldade e complexidade; (b) são algo para o qual não se conhece resposta, nem se tem certeza que esta exista e que (c) podem assumir diferentes formas. Lopes (1994) defende que o conceito de problema possui três atributos: i) obstáculo (associado ao problema e à sua formulação); ii) relevância (relacionado com a formulação e, especialmente, com a forma como o problema é apresentado) e iii) vontade (relacionado com o desejo do aluno superar o obstáculo apresentado). Lopes (1994) distingue ainda contexto problemático de problema. O autor define o primeiro como *“ambiente de sala de aula a partir de situações do mundo real, do conhecimento e do agrado dos alunos, trazidas do exterior, com as quais se problematiza, se relaciona com outras situações muito semelhantes, se envolve afectivamente, desenvolve actividades de interrogação, de confirmação ou de informação”* (p. 37). O mesmo autor considera essencial distinguir os conceitos de problema e tarefa, podendo esta última ser definida, no contexto educativo, como um enunciado que convida um sujeito a desenvolver uma actividade mental e/ou manual tendo em vista a aprendizagem. A partir do contexto problemático podem ser enunciados e explorados problemas e tarefas (Lopes, 1994).

Por outro lado, impõe-se a clara distinção entre o conceito de problema e o de exercício, visto estes serem frequentemente confundidos. Embora entre problema e exercício não exista uma dicotomia perfeita, torna-se essencial referir algumas das características exclusivas de cada um deles (Gouveia *et al.*, 1995. Gouveia *et al.* resumem essas características através do seguinte quadro (Ver Quadro 3.1):

Quadro 3.1: Características exclusivas de exercício e problema. (Adaptado de Gouveia *et al.*, 1995, p.74).

Exercício	Problema
<ul style="list-style-type: none">▪ Dados explícitos e em número necessário;▪ Resolução única;▪ Solução única;▪ Obstáculo reduzido – questões de orientação;▪ Aluno-sujeito passivo da aprendizagem;▪ Susceptível de resolução mediante a recordação, o reconhecimento, a reprodução ou a aplicação de algoritmo.	<ul style="list-style-type: none">▪ Dados não explícitos (implícitos na descrição da situação);▪ Vários caminhos de resolução;▪ Várias soluções possíveis;▪ Obstáculo considerável;▪ Aluno-sujeito activo da aprendizagem;▪ Capacidades cognitivas, metacognitivas, afectivas e psicomotoras.

Lopes (1994) salienta ainda que no exercício conhece-se *a priori* que as respostas existem e que os processos de resolução, além de únicos, são típicos e conhecidos (Lopes, 1994). É de realçar que as competências envolvidas na resolução de um problema são em geral mais complexas que as competências envolvidas na resolução de um exercício (Angelopoulos e Tsaparlis, 2000). A resolução de problemas permite favorecer o desenvolvimento de competências quer a nível cognitivo, quer a nível afectivo ou psicomotor. Relativamente às primeiras, é possível salientar as seguintes: i) busca, selecção e tratamento da informação; ii) identificação, manipulação e controle de variáveis e a consideração de parâmetros relevantes; iii) modelização da situação e a adaptação de modelos teóricos a casos concretos; vi) mobilização e flexibilização de campos conceptuais e articulação e/ou reestruturação entre os seus elementos e v) utilização eventual de vários formalismos matemáticos e/ou raciocínios articulados entre si. A persistência, o espírito de sacrifício e a cooperação são algumas das competências do domínio afectivo que podem ser desenvolvidas pelo Ensino por Resolução de Problemas. Se o problema não se restringir a tarefas de papel e lápis, então será possível desenvolver competências do foro psicomotor (Lopes, 2004). No entanto, e ainda o mesmo autor considera que, apesar das qualidades educativas apontadas à resolução de problemas, não se deve menosprezar a função dos exercícios face à dos problemas pois ambos desempenham funções insubstituíveis. A função dos exercícios é treinar determinadas operações ou procedimentos matemáticos e/ou de pensamento, de modo a que a sua execução se torne rápida e rotineira. Os exercícios podem ainda assumir um papel de destaque na avaliação escrita com tempo limitado e dirigido a um grupo alargado de

indivíduos, visto os enunciados fechados diminuir a possibilidade de equívocos. Os problemas podem ter três tipos de objectivos educativos: i) desencadear e orientar a abordagem de um e/ou conjunto de conteúdos; ii) consolidar a abordagem qualitativa de um e/ou conjunto de conteúdos; iii) consolidar a abordagem quantitativa de um e/ou conjunto de conteúdos (Lopes, 2004). Assim, otimizar estratégias de raciocínio, proporcionar o desenvolvimento dos conceitos, de competências e do conhecimento processual são as finalidades da utilização de problemas. Um exercício deve ser usado, preferencialmente para operacionalizar conceitos, exemplificar e treinar algoritmos, regras e leis. Os diferentes objectivos de problema e exercício implicam diferente tempo e gestão curricular. Segundo Lopes (1994) é crucial salientar que um exercício pode, em condições específicas, transformar-se num problema e um enunciado de um problema pode ver as suas características modificadas pela interacção “sujeito-tarefa-atmosfera envolvente” e, consequentemente, ver as suas funções alteradas (Lopes, 1994). Lopes (2004) resume a influência da interacção “sujeito-tarefa-atmosfera” envolvente na resolução de um problema ou exercício através do quadro 3.2.

Quadro 3.2: Influência da interacção “sujeito-tarefa-atmosfera envolvente” na resolução de um problema ou exercício (Adaptado de Lopes, 2004, p. 62)

	Crítérios de análise	Interacção “sujeito-tarefa-atmosfera envolvente”
Tarefa	Tipo de situação e seu contexto	Se a situação for real pode tornar-se académica se o professor fornecer o respectivo modelo sem discussão. Neste caso, um problema transforma-se num exercício.
	Tipo e quantidade de informação fornecida	Se num problema, com excesso ou carência de informação, o professor ajudar de modo a impedir o aluno de experienciar a recolha e selecção de informação, então a resolução do problema fica empobrecida.
	Modelização da situação	Se num exercício for discutido o modelo da situação subjacente, então a aprendizagem torna-se mais interessante e relevante
	Obstáculo	Um exercício e um problema possuem sempre um obstáculo que deve ser identificado e ultrapassado pelos alunos. O obstáculo deve procurar estar um pouco acima das capacidades actuais dos alunos para que estes aprendam sempre algo de novo. Caso esteja desajustado, o obstáculo pode ser fonte de uma grande frustração para os alunos. O proporcionar de um ambiente encorajador é fundamental para que os alunos se sintam confortáveis a resolver exercícios ou problemas.
	Dificuldade conceptual	As dificuldades conceptuais dependem de aluno para aluno, logo a ajuda dada pelo professor deve estar de acordo com os conhecimentos dos alunos.
	Orientação de resolução	A orientação da resolução definida no enunciado de um problema não deve ser alterada no decorrer da resolução, exceptuando-se casos em que essa modificação é indispensável. Senão, corre-se o risco de um bom problema se transformar num exercício pouco interessante.

Quadro 3.2: Influência da interacção “sujeito-tarefa-atmosfera envolvente” na resolução de um problema ou exercício (Continuação) (Adaptado de Lopes, 2004, p. 62)

	Critérios de análise	Interacção “sujeito-tarefa-atmosfera envolvente”
Sujeito	Conhecimento prévio do algoritmo	Mesmo que um enunciado tenha sido pensado como problema, se o aluno reconhecer o algoritmo a ser utilizado, transforma-se num exercício para esse aluno.
	Apropriação do obstáculo	A apropriação do obstáculo é uma condição essencial e prévia para que qualquer aluno resolva um exercício ou problema. Embora o professor possa ajudar o aluno a apropriar o problema pedindo-lhe que o reformule ou envolvendo-o na sua formulação desde o início, uma boa apropriação depende essencialmente da compreensibilidade da formulação da tarefa.
	Atitude face à aprendizagem	Tanto o exercício como o problema requerem uma atitude positiva face à aprendizagem, isto é, vontade de apreender.
	Organização do conhecimento	Um dado aluno tem o conhecimento organizado de determinado modo. Se o conhecimento necessário está disperso por vários compartimentos torna-se difícil, ou mesmo impossível a resolução. Assim, é fundamental ajudar os alunos a organizarem o seu conhecimento, estabelecendo mais ligações entre as diferentes secções. Os exercícios podem ajudar os alunos a organizar determinadas parcelas de conhecimento facilitando o caminho à resolução de problemas.
	Atitude face à resolução	Face à tendência dos alunos para recorrerem imediatamente a algoritmos, deve ser proposta uma abordagem qualitativa que permita identificar o que está em causa, antes de serem conhecidos os dados.
Atmosfera envolvente	Função das tarefas	A tarefa condiciona o comportamento quer do professor quer do aluno. Tendo o exercício e o problema diferentes funções, o seu uso deve ter em consideração o que realmente se pretende.
	Características do ensino e aprendizagem	A forma como o professor encara o processo de ensino e aprendizagem pode limitar a resolução de um exercício e/ou problema. Ou seja, se o professor tende a centrar toda a sua actividade no seu discurso, é natural que daí resultem certas atitudes, mesmo inconscientes (como dizer qual é a solução), que influenciam a resolução das tarefas.
	Intervenção do professor	O professor deve actuar de forma moderada, de modo a, simultaneamente, não modificar as características da tarefa e maximizar a participação do sujeito na sua execução.
	Condições de trabalho	Uma condição prévia para a resolução do problema e/ou exercício é a promoção pelo professor de um ambiente geral de trabalho disciplinado e acolhedor.

Johnstone (1993), citado por Angelopoulos e Tsaparlis (2000), propõem uma classificação de problemas diferente (Quadro 3.3), incluindo nesta classificação a noção de exercício. Assim, de acordo com Johnstone (1993), citado por Angelopoulos e Tsaparlis (2000), os tipos 1 e 2 de problemas são os mais frequentemente utilizados no contexto académico, sendo apenas de natureza puramente algorítmica o tipo 1 (Exercício). Os problemas tipos 3 e 4 são mais complexos, no entanto o tipo 4 requer um raciocínio completamente diferente do usado nos tipos 1 e 2.

Quadro 3.3: Classificação de problemas (Adaptado de Johnstone, 1993 referido por Angelopoulos e Tsaparlis, 2000, p. 132).

Tipo	Informações Necessárias	Métodos	Resultado/ Objectivo	Competências Usadas
1	Dadas	Familiar	Fornecido	Relembrar de algoritmos.
2	Dadas	Não familiar	Fornecido	Procura de paralelismos com métodos conhecidos.
3	Incompletas	Familiar	Fornecido	Análise do problema para decidir que outras informações são necessárias.
4	Incompletas	Não familiar	Fornecido	Ponderação de diferentes métodos possíveis e decisão sobre as informações necessárias.
5	Dadas	Familiar	Aberto	Decisão sobre os objectivos mais adequados. Exploração de métodos conhecidos.
6	Dadas	Não familiar	Aberto	Decisão sobre os objectivos mais adequados e escolha do método apropriado. Exploração de conhecimentos e técnicas.
7	Incompletas	Familiar	Aberto	Depois do aluno ter decidido os seus objectivos, as informações dadas são vistas como insuficientes.
8	Incompletas	Não familiar	Aberto	O aluno sugere os objectivos e os métodos para os atingir. Consequentemente as informações são vistas como incompletas.

Os problemas do tipo 5 a 8 são bastante exigentes, sendo a resolução do tipo 8 o mais parecido com as situações problemáticas com que nos deparamos na vida real (Johnstone, 1993, referido por Angelopoulos e Tsaparlis, 2000).

3.5. Problematização: criação de contexto problemático

Segundo Garret (1995), a maioria dos professores acredita que a finalidade da educação, e da educação científica em particular, é mesmo o desenvolvimento de habilidades para identificar e resolver problemas (Garret, 1995, referido por Vasconcelos

et al., 2004). Esta finalidade passa pela escolha de uma situação problemática e pela criação de um contexto problemático (Costa, 2002).

A problematização é a actividade que permite formular problemas e distinguir uns problemas dos outros. Sendo uma atitude de espírito, de constante questionamento sobre o mundo que nos rodeia, sobre o que queremos apreender e/ou compreender, a problematização envolve o sujeito a nível da sua história, das suas concepções e conhecimentos específicos, o tipo de ensino em que está inserido e o ambiente mais ou menos estimulante em relação à formulação de questões. A formulação de questões não ocorre apenas na fase de introdução a uma nova temática, mas em qualquer momento da aprendizagem, tanto pelos alunos como pelo professor. Contudo, é na fase inicial de uma temática diferente que o professor assume um papel de maior responsabilidade visto se tratarem de questões que vão orientar o processo de ensino e aprendizagem de determinado conteúdo. Na problematização deve-se atender aos seguintes aspectos: a) favorecer um ambiente de verdadeiro “enamramento” dos alunos com os conceitos e com a forma de os trabalhar e aprofundar; b) questionar as situações do mundo que envolve os alunos de modo a que: i) os alunos colaborem activamente para esse questionamento, ii) as situações sejam evidenciadas com naturalidade e iii) os problemas surjam com naturalidade; c) utilizar uma linguagem qualitativa para a discussão inicial dos problemas e d) seleccionar situações que possam ser observadas, manipuladas, reproduzidas e /ou modelizadas (Lopes, 2004). Convidar os alunos a resolverem problemas do dia-a-dia é importante pois favorece a motivação e a compreensão (Valente, 2007).

É possível considerar a existência de três fases na construção de um contexto problemático:

- Recolha pelo professor ou pelos alunos sobre a orientação do professor de material informativo (tais como, jornais, folhetos, material audiovisual) ou objectos relacionados com acontecimentos naturais ou tecnológicos (por exemplo, objectos de uso comum. Esta informação pode reportar-se a um ou mais temas e deve ser sentida como relevante e interessante pelos alunos. No caso da informação ser recolhida pelos alunos tem de ser previamente organizada e ajustada pelo professor aos conteúdos a abordar nas aulas subsequentes;
- Favorecer um ambiente encorajador, na sala de aula, para que, sob a orientação do professor, os alunos desempenhem as seguintes tarefas: i) analisar a informação

recolhida; ii) organizar, sistematizar e comparar a informação recolhida, resumindo o resultado do trabalho; iii) manipular objectos em estudo e vi) formular todas as questões que pareçam pertinentes. Nesta fase é crucial que todos os alunos tenham acesso a todas as informações;

- Debate em grupo turma sobre a formulação de questões, a sua pertinência e a incidência das questões nos aspectos fundamentais. Esta discussão tem como finalidade identificar e formular os problemas principais e secundários e identificar o conhecimento que é preciso construir e/ou utilizar. No final deste processo o professor dispõe de um conjunto de problemas que vai abordar e desenvolver (Lopes, 1994).

Chinn (2002) refere que a formulação de questões no decorrer do processo de problematização (a) favorece a concentração dos alunos no tema em discussão; (b) salienta os aspectos principais em detrimento do acessório; (c) permite verificar se os conteúdos estão a ser apropriados e compreendidos; (d) serve de guia ao trabalho do professor e (e) favorece processos metacognitivos de avaliação da própria aprendizagem. No entanto, este mesmo autor realça que a formulação de questões pelos alunos não é, na maioria dos casos, espontânea pelo que é crucial a mediação e atitude positiva do professor perante a formulação de questões.

O Ensino por Resolução de Problemas implica que o professor organize o seu ensino de forma a contemplar o estudo de problemas abertos e do interesse dos alunos. Segundo Lopes (2004) “*a questão da relevância está nos alunos reconhecerem que isso é importante para eles*” (p. 76), isto é, trata-se da relevância do problema para os alunos e não do interesse que o professor possa pensar que dado problema tem para os discentes. Assim, alguns autores defendem que os problemas devem ter como base, essencialmente, situações reais, pois além de provavelmente serem assim sentidas como relevantes também contribuem para que os alunos sintam a importância da ciência na tomada de decisões do dia-a-dia quotidiano (Aleixandre e Muñoz, 2002). O professor deverá actuar com facilitador e orientador e não como fonte de respostas (Gardner, 2003). Contudo os professores possuem crenças sobre o seu papel durante a resolução de problemas, tais como acreditar que têm a obrigação ajudar os alunos na selecção de informação importante, na procura do método de resolução, no esclarecimento de dúvidas, devendo mesmo explicitar o seu próprio raciocínio, o que dificulta a implementação do Ensino por

Resolução de Problemas. Esta perspectiva de ensino refere, ainda, como essencial o envolvimento dos alunos em diferentes actividades, tais como, trabalhos laboratoriais, saídas de campo, trabalho de pesquisa (Lopes, 1994).

Por outro lado, uma análise da actividade dos cientistas mostra que a formulação e a resolução de problemas, nas suas formas mais variadas, são as principais actividades destes, pelo que envolver os alunos neste tipo de actividade possibilita-lhes a construção de uma concepção e compreensão de ciência mais adequada e em consonância com a prática dos investigadores (Stewart e Rudolph, 2001).

3.6. Resolução de problemas e dificuldades inerentes

Não obstante as vantagens para os alunos, verifica-se que estes sentem graves dificuldades na Resolução de Problemas (Lopes, 1994). Para este autor, as dificuldades dos alunos podem ter quatro origens:

- i) as características da tarefa, pelo modo como são formuladas, colocadas e desenvolvidas;
- ii) as características do ensino e da aprendizagem em que os alunos tradicionalmente trabalham;
- iii) factores pessoais (capacidades, características da personalidade, experiência ou não em resolução de problemas, e domínio dos conhecimentos implícitos no problema) e
- iv) factores sociológicos (origem sócio-cultural, expectativas comunicadas e assumidas, código linguístico, etc.).

Relativamente às últimas dificuldades referidas pode mencionar-se a importância da origem sócio-cultural dos alunos na linguagem utilizada e compreendida por estes, conforme se referiu na secção 2.7 do capítulo anterior. A linguagem assume um papel de grande preponderância na nossa sociedade, impondo-se como instrumento de comunicação desde as primeiras interacções na família (Barros, 1992). Numa sociedade estratificada como a nossa, um professor ao lidar com uma turma vai encontrar alunos diferentes, tendo de ter em conta a população heterogénea a que se dirige, pelo que, embora o ambiente de aprendizagem seja por excelência contexto de comunicação, este objectivo nem sempre é atingido. Não se pode negar, face à organização da nossa sociedade, que as condições de

vida actuais desfavorecem certas crianças, e que isso pode repercutir-se em diversos aspectos do seu desenvolvimento, nomeadamente no acesso a determinados domínios do saber (Gomes, 1987). No entanto, a escola pode contribuir para diminuir essas barreiras linguísticas, bem como outras dificuldades. Assim, impõe-se um esforço na superação das dificuldades anteriormente referidas no sentido de uma mais efectiva e eficaz implementação do Ensino por Resolução de Problemas. Também os professores podem sentir dificuldades na aplicação do Ensino por Resolução de Problemas devido, entre outros factores, à alteração da visão do seu papel e à sua falta de formação para o desempenho do mesmo. Segundo o Ensino por Resolução de Problemas, o professor deverá assumir-se, essencialmente, como organizador e animador de actividades (Lopes, 1994).

As muitas capacidades e competências envolvidas na Resolução de Problemas surgem, frequentemente, associadas às dificuldades sentidas pelos alunos. Contudo, esta associação apesar de correcta pode induzir dois erros. O primeiro, refere-se ao facto de se acreditar que as variáveis envolvidas na Resolução de Problemas são apenas pessoais, tais como as capacidades dos alunos. O admitir que as capacidades dos alunos não se podem desenvolver e/ou a sua utilização não pode ser influenciada por outras variáveis constitui o segundo erro. Existem várias variáveis que condicionam a resolução de problemas. Garret (1986), citado por Lopes (1994), identificou dois tipos de variáveis: i) variáveis pessoais (estrutura cognitiva, factores de desenvolvimento, habilidades intelectuais, etc.) e ii) variáveis de tarefa (problema, contexto etc.). Actualmente, diversos autores defendem a existência de mais duas categorias de variáveis: i) as variáveis de abordagem (associadas ao modo como os problemas são encarados e abordados e a apoio prestado pelo professor no decorrer da resolução como, por exemplo, a linguagem usada e a colocação de questões) e ii) as variáveis de ensino e aprendizagem (relacionadas com as características do ensino aprendizagem na sala de aula, tais como extensão do uso de problemas na sala de aula e abordagem dos conceitos).

3.7. Resolução de Problemas e Ensino por Resolução de Problemas

Um aspecto de crucial importância para o Ensino por Resolução de Problemas é a apropriação pelos alunos do problema. A apropriação de um problema pelos alunos

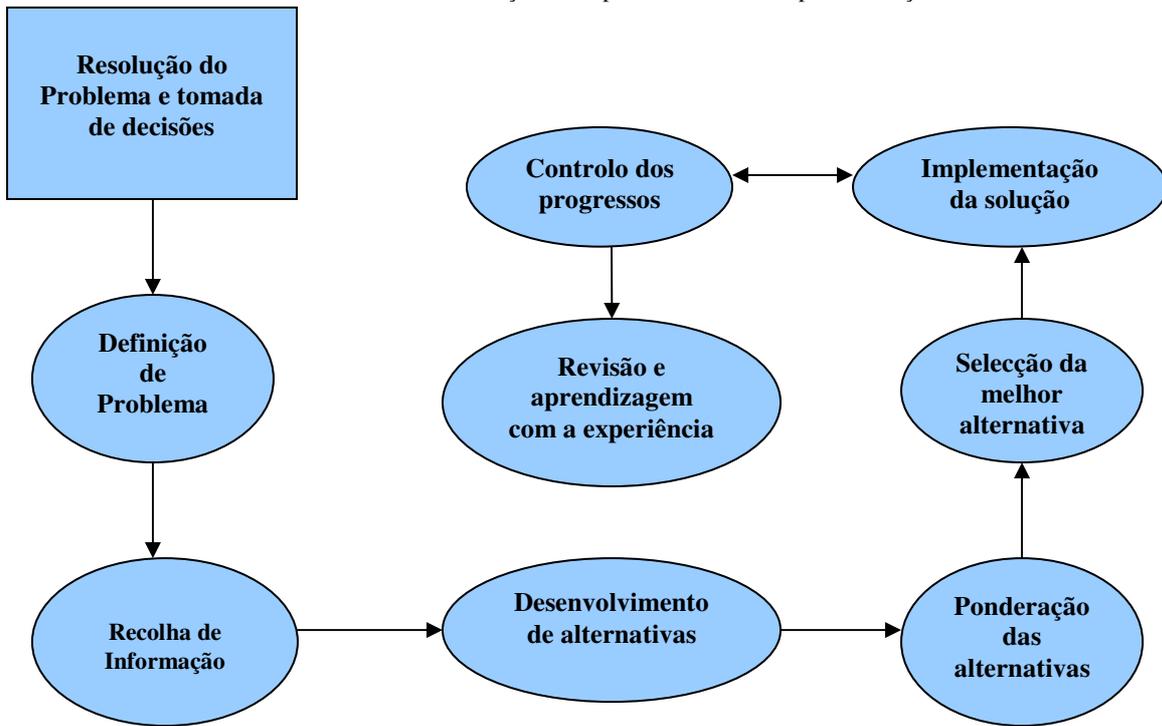
implica que estes (a) compreendam o enunciado; (b) identifiquem o contexto em que se enquadra; (c) reformulem o problema, por palavras suas; (d) participem na resolução; (e) sintam o problema como interessante e relevante e (f) tomem consciência da recompensa intelectual que irão obter pelo esforço investido na resolução. Deste modo, a formulação e apresentação de um problema pode não ser suficiente para que ocorra a sua apropriação. Para que um problema seja apropriado, é essencial que os alunos: i) participem na e/ou apropriem a contextualização do problema; ii) tenham tempo para reformular o problema por palavras suas e iii) que sintam que o problema se relaciona com os seus interesses. Por outro lado, é fundamental que o professor (a) reformule as formulações do problema elaboradas pelos alunos, atendendo à percepção que fazem dele; (b) envolva os alunos afectivamente na tarefa (ajudando-os na medida das necessidades) e (c) oriente a abordagem da contextualização dos problemas de modo a corresponder aos interesses dos alunos (Lopes, 2004).

Polya (1973) sugeriu um modelo para o Ensino por Resolução de Problemas através de quatro fases essenciais: i) compreensão do problema – esta fase implica entender e identificar o enunciado do problema proposto (a representação do problema, na sua totalidade, deve ser assegurada bem como de todos os aspectos que ele contemple); ii) concepção de um plano – organização de uma estratégia que permita resolver o problema (por vezes, pode ser necessário subdividir o problema em partes, no sentido de o simplificar ou mesmo analisar e discutir situações extremas); iii) executar o plano – implementação dos planos anteriormente definidos e iv) análise dos resultados – nesta fase os alunos e o professor discutem e avaliam as soluções encontradas e as suas implicações, tentando retirar as devidas conclusões. Gil Pérez *et al.* (1988) também propuseram um modelo de Ensino por Resolução de Problemas, cujas etapas principais seriam a análise qualitativa da situação em estudo e formulação de hipóteses, elaboração de possíveis estratégias de resolução, execução das estratégias e análise crítica dos resultados (Gil Pérez *et al.*, 1988). O modelo proposto por estes autores apresenta bastantes semelhanças em relação ao modelo de Polya (1973), quer no número de fases, quer no objectivo subjacente a cada fase. Segundo Neto (1998), os processos envolvidos na resolução de problemas são três, embora cada um deles englobe vários processos mais simples: i) detecção, apropriação, compreensão e representação conceptual do problema; ii) concepção de estratégias e mobilização e/ou reestruturação de conhecimentos para resolver o problema e

iii) avaliação da resolução (que envolve processos metacognitivos) e extensão a outras situações, a outros problemas e a outros conhecimentos.

Gardner (2003) acredita que o Ensino por Resolução de Problemas pode ser estruturado através de um ciclo de etapas repetível e reciclável. Segundo o modelo defendido por este autor, o Ensino por Resolução de Problemas desenvolve-se através de oito etapas: 1) exploração do tema – o professor introduz um problema, discute-o e realça os seus diferentes aspectos; 2) consciencialização do que se sabe – nesta fase é importante o aluno consciencializar e relembrar toda a informação que possui e que irá ser necessária à resolução do problema (no caso de se tratar de trabalho em grupo é essencial que os diferentes membros exponham os seus diferentes conhecimentos); 3) desenvolvimento, descrição e escrita, pelos alunos, do problema; 4) listagem das possíveis soluções do problema ordenadas em função da que se apresenta como mais adequada para a que parece ser menos plausível; 5) organização e calendarização do trabalho a realizar; 6) listagem da informação necessária para a resolução do problema (se o grupo sentir que a pesquisa sustenta a solução e há acordo entre os diferentes elementos do grupo, então segue-se para a etapa 7, senão retorna-se à etapa 2 e recomeça-se); 7) escrita de um relatório com a solução do problema juntamente com toda a informação fundamental à sua resolução (nesta etapa pode incluir-se uma apresentação das conclusões à restante turma) e 8) análise e reflexão individual e em grupo do processo de resolução, bem como da apresentação em sala de aula dos resultados (o autor salienta a importância para a aprendizagem da análise pelos alunos dos seus próprios erros) (Esquema 3.1).

Gardner (2003) realça que a sua proposta não se trata de um modelo linear de passagem de etapa para etapa, pretendendo-se que seja um modelo flexível, cuja função é apenas estruturar o trabalho do professor e do aluno. Deste modo o autor reforça a possibilidade de em qualquer fase do processo se poder retornar a etapas anteriores, reformulando o trabalho anteriormente elaborado. Por outro lado, constata-se que ao longo destas fases, e no caso de se tratar de trabalho em grupo, são essenciais sucessivos consensos entre os elementos que constituem o grupo. Assim, este processo privilegia a capacidade de argumentação e fundamentação das opiniões, competência que segundo o autor se afirma como fundamental na vida quotidiana de um cidadão crítico e responsável (Gardner, 2003).



Esquema 3.1: Modelo de Ensino por Resolução de Problemas (Adaptado de Gardner, 2003, p. 4)

Lopes (2004) menciona também a existência de seis dimensões no Ensino por Resolução de Problemas. Este autor não se refere a fases por defender que não existe uma sequência temporal das dimensões de resolução mobilizadas o que está de acordo com o modelo anteriormente apresentado. As dimensões do processo de ensinar por Resolução de Problemas identificadas são as seguintes: i) identificar ou reconhecer a existência e apropriar o problema (o aluno deve sentir que o problema lhe diz respeito e é interessante e relevante); ii) representar o problema e modelizar a situação (consiste em idealizar e esquematizar o que o sujeito entende da situação abordada no problema); iii) planear uma abordagem (em tornar operacionais as representações conceptuais particulares e a representação conceptual global); iv) obter respostas; v) avaliar os resultados e a resolução e vi) estender o modelo de utilização do conhecimento (Lopes, 2004). Esta última dimensão assume particular relevância na capacidade de estabelecer ligações entre os diferentes conhecimentos armazenados na memória. Assim, segundo Reid (2002), se por um lado o Ensino por Resolução de Problemas depende da capacidade dos alunos de relacionarem diferentes conhecimentos armazenados na memória, por outro, este tipo de ensino também favorece e desenvolve a interligação entre os diferentes saberes (Reid, 2002).

3.8. Ensino por Resolução de Problemas e a avaliação

O Ensino por Resolução de Problemas impõe, também, a necessidade de uma adaptação da avaliação dos alunos pois há competências implícitas a esta nova perspectiva de problema, de trabalho prático e de desenvolvimento conceptual que não seriam avaliadas com as técnicas tradicionais (Lopes, 2004). Segundo este autor, como resultado do processo de ensino e aprendizagem pretende-se que os alunos desenvolvam competências, pelo que é essencial definir *a priori* quais as competências que se pretendem desenvolver, no sentido de posteriormente ser possível avaliar resultados. Uma competência demonstra-se na capacidade de realizar tarefas diferentes que envolvam o mesmo conjunto de saberes teóricos e práticos. Assim, e competência é o “conjunto de conhecimentos teóricos e práticos que uma pessoa domina para fazer bem alguma coisa” (p. 304).

Também no Ensino por Resolução de Problemas é importante salientar a relevância da avaliação formativa, como estratégia de apoio e orientação do aluno. Segundo Lopes (1994) a avaliação deve seguir os seguintes princípios: i) estar integrada no processo de ensino e aprendizagem; ii) procurar salientar os sucessos do aluno e ser um meio para otimizar a sua aprendizagem e não um fim em si mesmo (a avaliação deve ser encarada como uma ferramenta que fornece informações que permitem melhorar a aprendizagem dos alunos nas suas diversas vertentes); iii) as competências seleccionadas para se desenvolver devem ser devidamente explicitadas aos alunos e ser avaliadas independentemente da actividade ou situação formativa em que se tenham desenvolvido; iv) contemplar instrumentos de avaliação variados para ser possível aceder a uma grande diversidade de competências, informações e aptidões; v) ser útil ao aluno, ou seja fornecer-lhe informações necessárias e relevantes para este poder melhorar e vi) ser um processo contínuo e sistemático. A avaliação deverá recorrer, então, a elementos e técnicas de variadas, tais como testes escritos, mapas conceptuais, auto-avaliação, relatório de actividades, lista de verificação; observação, *portfolio*, *logbook*, entrevista, objectos produzidos (Cachapuz, 2000; Costa, 2002; Lopes, 2004) e avaliar diversos aspectos como, por exemplo comportamentos e atitudes, competências, extensão e organização de um campo conceptual, consciência do domínio das diversas competências (Lopes, 1994). Contudo, há um momento em que é fundamental sintetizar sumativamente todos os

progressos verificados na aprendizagem. Para isto, embora possam ser utilizados instrumentos específicos de recolha de dados, devem ser tidos em conta todas as informações recolhidas até então (Lopes, 2004).

3.9. Ensino Por Resolução de Problemas e Metacognição

No Ensino por Resolução de Problemas, não importa apenas a avaliação realizada pelo professor. Muitos autores, como por exemplo Gardner (2003) e Neto (1998) realçam o valor educativo da avaliação pelo próprio aluno da resolução do problema (Gardner, 2003; Neto, 1998), reconhecendo a metacognição como o factor mais importante para a qualidade e eficiência da aprendizagem e da sua transferência para novas situações (Valente *et al.*, 1989).

Conforme se referiu na secção 2.5 do capítulo 2, “metacognição” significa, etimologicamente, “para além da cognição” (Valente *et al.*, 1989), cognição da cognição, ou seja, a capacidade de conhecer o próprio pensar (Noel, 1991). A metacognição foi estudada pela primeira vez por Flavel (1976). Tal como se encontra explicitado na secção 2.5, a metacognição é condicionada pelo desenvolvimento da criança/adolescente/jovem, considerando-se que o conhecimento cognitivo se desenvolva por volta dos sete anos e, a partir daí se incrementa de forma gradual e contínua no contacto com o mundo envolvente. Sendo o ensino e a aprendizagem do pensamento metacognitivo processos de elevada complexidade (Borkowski e Kurtz, 1987), o ensino deve, através de estratégias de ensino apropriadas, como é o caso do Ensino por Resolução de Problemas, explicitar e suscitar o pensamento metacognitivo. Assim, o professor deve, por exemplo estimular os alunos a verbalizarem as suas dificuldades e os processos cognitivos utilizados na Resolução de Problemas (Noel, 1991). Segundo Neto e Valente (2001) os problemas são fundamentais para a actividade de pensar, assumindo-se como estímulos do pensamento.

O Ensino por Resolução de Problemas ao permitir que o aluno: i) verbalize as suas dificuldades e os processos cognitivos experimentados; ii) explicita os seus processos mentais; iii) confronte os seus processos mentais com outros processos; iv) descreva os processos subjacentes às tarefas realizadas e v) avalie as soluções por si encontradas favorece o processo de metacognição, o que, por sua vez, favorece o processo de ensino e aprendizagem.

PARTE II

CAPÍTULO 4: METODOLOGIA QUANTITATIVA – APLICAÇÃO E RESULTADOS

4.1. Nota introdutória

A metodologia quantitativa apoiou-se na aplicação da técnica do inquérito por questionário e respectivo tratamento estatístico de dados. A elaboração do questionário teve como principal objectivo caracterizar a situação actual dos professores de 3º ciclo e secundário dos grupos de Biologia e Geologia (Grupo 520) e de Física e Química (grupo 510) em relação aos resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências. A sua construção teve em conta estudos prévios que perseguiram um objectivo análogo (Lopes, 1997; Castro, 2000; Duarte, 2000). Deste modo, no sentido de construir um questionário completo e adequado à finalidade em causa, atendeu-se aos questionários utilizados, aos resultados obtidos, bem como às limitações, conclusões e sugestões desses estudos.

A construção do questionário decorreu em cinco etapas: i) elaborou-se a versão inicial; ii) submeteu-se a versão inicial à validação de outros especialistas; iii) administrou-se esta versão a 5 professores semelhantes à população-alvo, no ano lectivo de 2004/2005, de modo a detectar quaisquer problemas que obrigassem a revisões de itens (estudo exploratório); iv) aplicou-se o questionário a uma amostra alargada (117 respondentes) de indivíduos com características semelhantes à população-alvo (estudo piloto), no ano lectivo de 2005/2006, por forma a elaborar a versão final e v) administrou-se a versão final do questionário, no ano lectivo de 2006/2007 a uma amostra adequada aos objectivos deste estudo. O questionário passou então por três fases de administração: exploratório, piloto e estudo principal. Neste processo de validação pretendeu-se garantir a validade e a fiabilidade do questionário, tendo sempre sido garantido o anonimato e a confidencialidade das respostas obtidas.

No estudo principal, quantitativo, 2ª etapa da 1ª fase do estudo partindo-se de uma amostra estratificada segundo a formação académica (Grupo 520 e Grupo 510) e característica do local de trabalho (urbano/ rural e transição), pretendeu-se constituir uma amostra aleatória a nível de escola. Importa referir que esta amostra foi reportada às escolas pertencentes à Direcção Regional de Educação do Norte (DREN), sendo também

este o âmbito de generalização deste estudo. Assim foram enviados 894 questionários, tendo-se obtido 261 respostas. Posteriormente, os dados obtidos foram analisados e tratados estatisticamente no SPSS, procurando-se obter informação passível de generalização para os docentes destes níveis de ensino no Norte do País. Ao longo deste capítulo descrevem-se as várias etapas de construção e aplicação do questionário.

4.2 Questionário como instrumento de recolha de dados

Segundo Maren (1996) o inquérito por questionário é uma técnica muito usada pelos investigadores pois, face a outras técnicas, trata-se aparentemente de uma das técnicas de menor complexidade. Os questionários distinguem-se das entrevistas pelo condicionamento imposto às respostas. Ainda de acordo com o mesmo autor, o questionário é um instrumento que origina “*dados provocados*” (Maren, 1996, p. 331). As vantagens e limitações do uso dos questionários foram alvo da exploração de diversos autores (Quivy e Campenhoudt, 1992; Maren, 1996; Bell, 2002; Moreira, 2004), e reveste-se de inúmeras vantagens: i) ser adequado a amostras de dimensão considerável; ii) permitir quantificar um elevado número de dados e proceder à sua análise por comparação e associação; iii) fornece informações do âmbito qualitativo, emergentes das questões abertas; iv) garante o anonimato e v) pode permitir definir algumas das características de um determinado grupo em estudo. No entanto, apesar das incontestáveis vantagens deste método, surgem também diferentes limitações no seu uso, tidas em conta no decorrer deste estudo: i) caso surjam dúvidas aos inquiridos, este método não permite o seu esclarecimento; ii) a baixa quantidade de informação recolhida; iv) impede o investigador de obter informações adicionais sobre os dados recolhidos e v) quando são enviados por correio têm um baixo nível de resposta (Quivy e Campenhoudt, 1992). A aplicação a uma amostra alargada de um questionário deve ser precedida de processo de validação, por exemplo, por um painel de juízes, por forma a garantir a possibilidade de replicação do uso do questionário em futuros estudos.

Quanto ao tipo de questões, estas podem ser classificadas de: i) abertas - questões em que o sujeito responde como quer, recorrendo ao seu próprio vocabulário e ii) fechadas - onde se apresenta uma lista de respostas possíveis e o sujeito selecciona uma ou várias, ou ordena-as. As primeiras são mais fáceis de elaborar, mas mais difíceis de analisar pois

exigem respostas elaboradas e longas que devem ser sujeitas a análise de conteúdo o que, por sua vez, depende da capacidade de interpretação e poder analítico do investigador. As questões abertas permitem aos inquiridos exprimirem-se nas suas próprias palavras, evitando-se influenciar o sujeito (Moreira, 2004). No entanto, estas questões encontram maior resistência nos inquiridos. As respostas fechadas facilitam a análise das respostas do ponto de vista quantitativo, embora sejam alvo de uma estruturação mais complexa no sentido das opções de resposta fornecidas serem suficientemente claras e incluam o maior número dos inquiridos (Pribyl, 1994). Este formato de questão condiciona ainda as respostas obtidas e constitui-se como uma situação de constrangimento psicossocial para o sujeito inquirido (Maren, 1996; Moreira, 2004). Neste último tipo de questão podem, também, ser incluídas as questões de resposta dicotómica (tal como o comum sim/não) (Pribyl, 1994).

Não obstante o facto de a segunda parte dos questionários aplicados possuírem questões fechadas e abertas, é de salientar que tendo em conta o número elevado de inquiridos que se pretendia no estudo principal, e o consequente tratamento estatístico da amostra aleatória, optou-se por um maior número de questões fechadas. A Escolha múltipla foi o tipo de questão fechada mais privilegiado. Neste tipo de perguntas tentou-se ser o mais exaustivo possível no que se refere às opções, tentando que estas fossem de encontro às pretensões dos professores. No entanto, sempre que necessário, foi incluída uma opção aberta - “Outra. ____Qual?____”, que permitiu ao inquirido expressar as suas ideias, caso estas fossem diferentes das referidas na questão. Houve questões em que além da escolha de opção foi pedida a ordenação, em função da relevância atribuída pelo inquirido. As questões abertas surgiram com a finalidade de explicitar de forma mais clara o conhecimento dos professores sobre o tema em estudo ou no sentido de conhecer as sugestões dos inquiridos sobre determinado aspecto em particular. Classificou-se de semi-abertas as questões em que se pedia para preencher um espaço correspondente a algum dado. Nestas perguntas não se forneciam escolha múltipla, nem escala Likert, nem resposta dicotómica. No entanto, a resposta era orientada, pelo que não puderam ser consideradas abertas.

4.3. Objectivos gerais do questionário

Neste estudo pretendeu-se primeiramente caracterizar a situação actual dos professores de 3º ciclo e secundário de Ciências Físicas e Naturais em relação aos resultados emergentes da investigação em Portugal. Para a consecução deste objectivo procedeu-se inicialmente à elaboração de um questionário. A sua construção, tal como já foi referido na secção 4.1, teve em conta estudos prévios que perseguiram um objectivo análogo (Lopes, 1997; Castro, 2000; Duarte, 2000). No sentido de facilitar a consequente análise de resultados e obtenção de conclusões, elaborou-se o quadro nº 4.1, que relaciona o número das questões formuladas com objectivo específico.

Quadro nº 4.1 - Articulação entre o número da(s) questão(ões) e o seu objectivo.

Questões (Q)	Objectivos
Questão 3 (Q3), Q4, Q5 e Q6-	Caracterizar o perfil académico do professor questionado: habilitações académicas, ano de conclusão da habilitação referida na questão 3, instituição certificadora e profissionalização;
Q7, Q7.1 e Q8	Caracterizar o perfil profissional do professor questionado: categoria profissional, nível de ensino predominante e tempo de serviço;
Q9	Averiguar sobre o exercício de cargos;
Q10 e Q10.1	Averiguar sobre a participação dos professores em alguma Acção de Formação (Nome ou tema da Acção/ Instituição promotora / Duração / Ano de Realização);
Q11, Q11.1 e 11.2	Averiguar sobre a participação dos professores em algum Projecto de Investigação em Educação (Função no projecto, Nome do Projecto / Instituição promotora / Duração / Ano de realização);
Q11.3	Conhecer as razões que os professores utilizam para justificar a não participação em Projectos de investigação em Ciências;
Q12	Averiguar <i>como e que</i> professor avalia o seu conhecimento do trabalho de investigação que tem vindo a ser realizado em Didáctica das Ciências;
Q13-	Identificar a fonte do conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências;
Q14	Verificar se os professores alguma vez consultaram publicações portuguesas ou estrangeiras que divulguem os resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências;
Q14.1	Verificar se o professor indica o nome das publicações que consultou;
Q14.2	Identificar a frequência de leitura das Publicações;
Q14.3	Identificar as razões apontadas pelos professores para a não leitura de publicações;
Q15	Identificar a atitude que o professor pensa adoptar face à Investigação em Didáctica;
Q16 e Q16.1	Apurar como é que o professor percepciona a influência da investigação nas suas práticas;
Q17	Averiguar como e que professor avalia o seu conhecimento sobre as linhas da investigação em Didáctica das Ciências;
Q18 e Q18.1	Verificar integração nas práticas das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências por parte do professor;
Q19	Averiguar sobre o grau de concordância dos professores em relação a algumas afirmações.

A análise do questionário, bem como as conclusões retiradas, dependeram fundamentalmente dos objectivos definidos para a administração da versão final do questionário.

4.5. Validação do questionário (validade e fiabilidade)

A elaboração das questões do questionário teve de ser alvo de atenção e cuidado especiais, pois este é um instrumento de recolha de dados em que o investigador se encontra ausente. Assim, é metodologicamente indispensável que, após a elaboração de uma versão inicial, esta seja sujeita a um processo de validação, por exemplo, por um painel de juízes.

A validade do questionário foi assegurada, inicialmente, pela investigadora e pelas orientadoras, nomeadamente através da validação de conteúdo, isto é, recorrendo ao apoio de bibliografia da especialidade. Numa fase mais avançada, a validade interna foi da responsabilidade de um painel de juízes – três professores universitários, especialistas na temática da investigação e/ou na técnica do inquérito por questionário. Neste contexto, garantiu-se a validade dos objectivos e questões do questionário, bem como a sua coerência e articulação. Por outro lado, certificou-se, ainda, que as condições impostas pelo recurso a um tratamento estatístico dos resultados da aplicação do questionário estivessem garantidas. Os pedidos de avaliação foram concretizados através do envio, por correio, de solicitação de um parecer sobre o questionário. Os comentários e sugestões de alterações resultantes da validade interna foram analisadas e, atendendo à sua pertinência, tidos em consideração na reformulação do questionário. A possibilidade de generalização dos resultados obtidos pela aplicação do questionário a outras situações – validade externa – ficaria assegurada pelo recurso a uma amostra probabilística. No entanto, salvaguarda-se o facto da amostra estratificada não ter respondido na sua totalidade ao questionário - dos 894 questionários enviados por correio, apenas obtivemos 261 respostas das 680 necessárias à concretização da amostra aleatória definida.

A fim de tentar minimizar o baixo nível de resposta ao questionário quando enviado por correio (como já referido na secção 4.2), nas escolas onde não foi possível um contacto directo com os professores respondentes recorreu-se a contactos telefónicos pré e

pós envio da versão final do questionário. No primeiro contacto telefónico, anterior ao envio dos questionários, com os Conselhos Executivos das escolas seleccionadas para a amostra aleatória, estes órgãos de gestão foram informados dos objectivos do questionário e dos professores a quem se destinava. Neste mesmo contacto foi questionada a disponibilidade da escola na participação desta investigação. Embora alguns Conselhos Executivos demonstrassem inicialmente alguma relutância, após uma explicação pormenorizada e respondidas as questões formuladas, todos demonstraram disponibilidade. Ainda neste primeiro contacto foi fornecido às escolas o número telefónico da investigadora e a possibilidade, caso considerassem relevante, da investigadora se deslocar à escola para mais esclarecimentos sobre o questionário e o estudo em que este se incluía. Após duas semanas do envio da versão final do questionário para as escolas, foi feito um segundo contacto telefónico, com a finalidade de averiguar sobre a recepção dos questionários e sobre a existência de possíveis dúvidas ou da vontade que a investigadora se deslocasse à escola. A maioria das escolas acusou a recepção dos questionários, informando que estes tinham já sido distribuídos pelos professores visados. Relativamente às escolas que afirmavam não ter recebido os questionários, foi confirmado o endereço e foi novamente enviado o questionário. Neste segundo contacto telefónico salientou-se, novamente, a possibilidade da investigadora se deslocar à escola para mais esclarecimentos sempre que os docentes exprimissem essa necessidade. Reforçou-se também a necessidade da devolução ser assegurada no prazo de um mês. Decorridos quinze dias do prazo de entrega, estabeleceu-se um terceiro contacto com as escolas que ainda não tinham devolvido os questionários. Embora alguns Conselhos Executivos afirmassem já ter enviado os questionários na semana imediatamente anterior ou estar a preparar o envio, a maioria das escolas que até este momento não tinham enviado, respondeu que não enviaria o questionário, apontando diversas razões: i) os professores não se disponibilizaram para responder; ii) o elevado número de questionários recebidos pelas escolas no decorrer deste ano lectivo e consequente sobrecarga de professores e alunos e iii) a escola não ter interesse em participar em estudos de investigação, atendendo a más experiências vivenciadas num passado próximo. De salientar que a percentagem de respostas nas escolas em que a investigadora se deslocou é ligeiramente superior apenas no que se refere a escolas em que a investigadora conhecia pessoalmente os professores ou mesmo o órgão

de gestão. Nas restantes escolas verificava-se um baixo nível de resposta, tal como quando os questionários eram enviados por correio.

A fiabilidade do questionário foi garantida através da descrição pormenorizada e rigorosa da forma como o estudo quantitativo foi realizado, explicitando-se nas secções seguintes os pressupostos e a teoria subjacente à própria realização do questionário e descrito o processo de recolha de dados e da forma como se obtiveram os resultados. Por outro lado, o cálculo da consistência interna (*alpha de Cronbach*) nas questões em formato Likert, permitiu aceitar a sua fidedignidade, porque os valores deste coeficiente oscilaram entre valores próximos ou superiores a 0.70 ou 0.75, valores referidos por alguns autores como satisfatórios (Almeida e Freire, 2000).

4.5. Estrutura do Questionário

A versão final do questionário administrada no estudo principal desta investigação passou por duas fases anteriores, designadas por Questionário X₁ e Questionário X₂. Nas três fases de aplicação do questionário (exploratório, piloto, e principal), este foi sempre sujeito ao processo de validação referido na secção anterior. Em todas as fases foi garantida a confidencialidade e o anonimato dos questionários aplicados. O questionário administrado dividiu-se em duas partes, a primeira relativa à caracterização pessoal, académica e profissional do professor e, a segunda, referente à atitude do professor face à investigação em Didáctica das Ciências.

O Questionário X₁ (Anexo nº 4.1) era constituído por 28 questões cujo formato se encontra sintetizado no quadro nº 4.2.

Quadro nº 4.2: Formato das questões do questionário X₁

Tipo de Questão		Numeração das Questões
Fechadas	Escolha Múltipla	3; 5; 6; 7; 8; 11.1; 13; 15; 19.2
	Escolha múltipla com ordenação	18.2
	Resposta dicotómica	2; 10; 11; 14; 16; 18;
	Escala Likert	12; 14.2; 17; 19.1;
Semi-abertas (preenchimento de tabelas ou espaços)		1; 3; 4; 9; 10.1; 11.2
Abertas		14.1; 16.1; 18.1

O questionário X₁ foi respondido por 5 professores dos grupos de Biologia e Geologia (grupo 520) e de Física e Química (grupo 510) de uma escola pública não pertencente à amostra do estudo principal tratando-se, assim, de uma amostra por conveniência. Teve como objectivo permitir melhorar a clareza e a compreensão das questões, eliminando ambiguidades e imprecisões. Permitiu, ainda, aferir o tempo necessário para o preenchimento do questionário, que se definiu como sendo de 30 minutos.

O Questionário X₂ (Anexo nº 4.2), também constituído por 28 questões cujo formato está referido no quadro nº 4.3.

Quadro nº 4.3: Formato das questões do questionário X₂

Tipo de Questão		Numeração das Questões
Fechadas	Escolha Múltipla	3; 5; 6; 7; 8; 11.1; 11.3; 13; 14.3; 15
	Resposta dicotómica	2; 10; 11; 14
	Escala Likert	12; 14.2; 16; 17; 18; 19
Semi-abertas (preenchimento de tabelas ou espaços)		1; 3; 4; 9; 10.1; 11.2
Abertas		14.1; 16.1; 18.1

O questionário X₂ foi administrado a 117 professores dos grupos de Biologia e Geologia (grupo 520) e de Física e Química (grupo 510) a leccionar em escolas públicas, não pertencentes à amostra do estudo principal. A amostra definida nesta fase foi de conveniência e relativamente alargada (117 respondentes), visto que os estudos nesta área apontam uma amostra próxima de duzentos a duzentos e cinquenta indivíduos (Almeida e Freire, 2001). Neste sentido, os procedimentos estatísticos efectuados para o questionário X₂ não tiveram como intenção generalizações, mas apenas tirar conclusões para a elaboração do questionário a ser administrado no estudo principal. Procedeu-se à determinação da consistência interna (alpha de Cronbach) para as questões 17 e 19. O valor do alpha de Cronbach calculado para a questão 17 do questionário X₂ foi de 0,85, valor apontado por alguns autores como necessário e satisfatório (Almeida e Freire, 2001). A questão 19 apresentou um *alpha* de 0.56 (valor inferior a 0,70), considerado apenas como um valor promissor, atendendo ao número reduzido de respondentes ao questionário X₂ e ao número reduzido (9) de itens da subescala. Segundo Lowenthal (*in* Almeida e Freire, 2001) em certas circunstâncias os valores de 0.60 podem ser aceites, sublinhando-

se, nestes casos, a importância do número de itens da subescala, pois se a subescala tiver um número reduzido de itens, torna-se difícil a obtenção de índices de consistência interna elevada.

A versão final do questionário (Anexo nº 4.3) foi constituída por 29 questões. O quadro nº 4.4 reflecte o tipo de questão presente nesta versão.

Quadro nº 4.4: Formato das questões da versão final do questionário

Tipo de Questão		Numeração das Questões
Fechadas	Escolha Múltipla	3; 5; 6; 7; 7.1; 8; 11.1; 11.3; 13; 14.3; 15
	Resposta dicotómica	2; 10; 11; 14
	Escala Likert	12; 14.2; 16; 17; 18; 19
Semi-abertas (preenchimento de tabelas ou espaços)		1; 3; 4; 9; 10.1; 11.2
Abertas		14.1; 16.1; 18.1

A versão final do questionário foi administrada a uma amostra aleatória estratificada, num total de 261 professores dos grupos de Biologia e Geologia (grupo 520) e de Física e Química (grupo 510). No entanto, salvaguarda-se o facto da amostra estratificada não ter respondido na sua totalidade ao questionário - dos 894 questionários enviados por correio, apenas obtivemos 261 respostas das 680 necessárias à concretização da amostra aleatória definida. A consistência interna das questões 17 e 19 foi de 0.88 e 0.61, respectivamente. Refira-se, novamente, que segundo Lowenthal (*in* Almeida e Freire, 2001), em certas circunstâncias os valores de 0.60 podem ser aceites, sublinhando que o número reduzido de itens torna difícil a obtenção de índices de consistência interna elevada. Assim, é possível concluir que a consistência interna da escala nas duas questões avaliadas, Q17 e Q19, foi considerada como boa e como aceitável, respectivamente.

4.6. Estudo Exploratório quantitativo

4.6.1. Objectivos do estudo exploratório quantitativo

Tal como já foi referido em secções anteriores, a administração dos questionários no âmbito do estudo principal foi precedida por um estudo exploratório e um estudo piloto. O primeiro teve como principais finalidades o cálculo aproximado do tempo disponibilizado pelos professores no preenchimento do questionário, a aferição da clareza das instruções de

preenchimento e das questões colocadas, no sentido de detectar e resolver potenciais dificuldades dos professores na resposta às questões. Na construção de um questionário é fundamental assegurar que todas as palavras que compõem os itens sejam conhecidas dos indivíduos a quem o questionário se destina e que a estrutura gramatical não é fonte de dificuldades e/ou ambiguidades. A não resposta a um item levanta dificuldades no tratamento dos dados obtidos, embora seja necessário ter consciente que é impossível encontrar a redacção perfeita para qualquer item (Moreira, 2004). Assim, o estudo exploratório contribuiu para minorar os possíveis enfiamentos, as ambiguidades e imprecisões, permitindo otimizar a compreensão das questões pelos professores respondentes. Para além da resposta ao questionário foi pedido aos professores que usando a tabela 1 (Anexo nº 4.1), presente no final do questionário X₁, reflectissem sobre: i) o tempo de resposta; ii) a clareza das instruções; iii) a clareza das questões e qualquer outro comentário que considerassem relevante.

O estudo exploratório realizou-se no início do 3º período do ano lectivo de 2004/2005 junto de 5 professores dos grupos 520 (Biologia e Geologia) e 510 (Física e Química), tendo sido seleccionados por conveniência. Os professores participantes encontravam-se a leccionar numa escola pública não pertencente à amostra do estudo principal, ou seja, num distrito exterior à DREN, por forma a não seleccionar escolas incluídas na amostra estratificada a ser utilizada no estudo principal.

4.6.2 Análise e discussão dos dados do questionário

Para analisar as respostas obtidas no questionário X₁ (anexo 4.1) administrado no estudo exploratório a cinco professores dos grupos 520 (Biologia e Geologia) e 510 (Física e Química) recorreu-se a uma análise dos questionários por frequência de resposta. O principal objectivo desta análise era, tal como se encontra descrito na secção nº 4.6.1, averiguar a compreensão das questões pelos professores e detectar possíveis incorrecções, ambiguidades e/ou imprecisões.

A tabela nº 4.1 sintetiza a caracterização pessoal e académica dos professores respondentes.

Tabela nº 4.1: Caracterização pessoal e académica

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta	Frequência
Informações pessoais	Idade (Q1)	(A) de 22 a 31 anos	4
		(B) de 32 a 41 anos	1
		(C) mais de 42 anos	0
	Género (Q2)	(F) Feminino	3
(M) Masculino		2	
Informações académicas	Habilitação académica mais elevada (Q3)	(1) Licenciatura	4
		(2) Cursos Formação Especializada	(2) 1
	Ano de conclusão da habilitação (Q4)	(1) de 1978 a 1987	0
		(2) de 1988 a 1997	1
		(3) após a 1997	3
	Instituição(ões) que certificou(aram) as habilitações (Q5)	Não respondente	1
		(U) Universidade	5
		(P) Politécnico	0
		(U+P) Universidade e politécnico	0

De salientar que a maioria dos professores (4) tinha menos de 32 anos e possuía como habilitação mais elevada a Licenciatura. A instituição certificadora de todas as habilitações foi a universidade. Ao analisar cuidadosamente as respostas percebe-se que a referência à “habilitação mais elevada” pode ter gerado alguma dificuldade de compreensão, pois encontravam-se vários padrões de resposta, ou seja os professores respondiam todos de forma diferente (uns com cruces referiam todas as habilitações, outros apenas referiam a habilitação académica mais elevada apenas por uma cruz ou pelo seu nome).

A tabela nº 4.2 sintetiza a caracterização profissional dos professores respondentes. Todos os professores eram profissionalizados, sendo 2 do Quadro de Nomeação Definitiva, 2 do Quadro de Zona pedagógica e 1 Contratado. O cargo de Delegado de Grupo era o cargo mais exercido (3). De realçar que todos os professores tinham realizado Acções de Formação, embora a grande parte (4) de duração de 25 horas ou menos. Os temas das Acções, bem como a instituição promotora eram muito variáveis. Nenhum docente tinha participado em Projectos de Investigação em Educação, pelo que não foi possível avaliar a compreensibilidade das questões 11.1 e 11.2.

Tabela nº 4.2: Caracterização profissional

Tema	Questão (Q)	Categorias / Hipóteses de resposta	Frequência
Informações profissionais	Profissionalização (Q6)	(1) Estágio Clássico (1 ano)	0
		(2) Estágio Clássico (2 anos)	0
		(3) Estágio integrado	4
		(4) Profissionalização em serviço;	1
		(5) Sem profissionalização	0
	Categoria Profissional (Q7)	(QND) professor do Quadro de Nomeação Definitiva	2
		(QZP) professor do Quadro de Zona Pedagógica;	2
		(CN) professor Contratado	1
	Tempo de serviço (Q8)	(i) 1 a 2 anos	0
		(ii) 3 a 6 anos	3
		(iii) 7 a 15 ano	1
		(iv) 16 a 30 anos	0
		(v) mais de 30 anos	0
		(NR) Não respondente	1
	Funções extra-lectivas (Q9)	(CD) Coordenador de Departamento	1
		(DG) Delegado de Grupo	3
		(CE) membro do Conselho Executivo	0
		(OE) Orientador de Estágio	0
		(NR) Não respondente	2
	Duração dos cargos (Q9.1)	(1) 1 a 2 anos	(CD)
(2) 3 a 4 anos		(1) 0	
(3) 5 ou mais		(2) 0	
(NR) Não respondente		(3) 0	
		(NR) 1	
		(DG)	
		(1) 1	
	(2) 2		
	(3) 0		
Participação em Acções de Formação Contínua (Q10)	(S) Sim	5	
	(N) Não	0	
Nome da acção de Formação Contínua (Q10.1)	(1) Educar para a saúde	2	
	(2) Seminário Educação	1	
	(3) TIC	1	
	(4) Educação ambiental	1	
	(NR) Não respondente	2	
Instituição promotora da acção de Formação Contínua (Q10.2)	(1) Universidade	1	
	(2) Ordem dos biólogos	1	
	(3) Centro de Formação	1	
	(4) Ministério da Educação	1	
	(NR) Não respondente	2	
Duração (Horas) da acção de Formação Contínua (Q10.3)	(A) 25 horas ou menos	4	
	(B) de 26 a 40 horas	1	
	(C) mais de 40 horas.	0	
Ano de realização (Q10.4)	(1) 2000	1	
	(2) 2001	0	
	(3) 2002	0	
	(4) 2003	0	
	(5) 2004	3	
	(6) 2005	1	
Participação em Projecto de Investigação em Educação. (Q11)	(S) Sim	0	
	(N) Não	5	

Nas respostas dicotómicas “Sim/Não” considerou-se que a informação “assinale com uma cruz a opção correcta.” não tinha qualquer relevância. A tabela nº 4.3 sintetiza as concepções do professor sobre a investigação, nomeadamente no que se refere à avaliação e fontes do seu conhecimento sobre Investigação em Didáctica das Ciências.

Tabela nº 4.3: Concepções do professor sobre Investigação

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta	Frequência
Concepções do professor sobre Investigação em Didáctica das Ciências	Avaliação do seu conhecimento (Q12)	(1) Nenhum	0
		(2) Pouco	1
		(3) Algum;	2
		(4) Bastante	1
		(5) Muito	0
		(NR) Não respondente	1
		Fontes do conhecimento (Q13)	(1) Formação Inicial;
	(2) Formação Pós-Graduada;		1
	(3) Acções de Formação em Didáctica;		3
	(4) Participação em Congressos/ Conferências / Seminários;		3
	(5) Leitura de artigos / revistas / Livros;		2
	(6) Conversas com colegas;		2
	(7) Outra		0
	(NR) Não respondente	1	

Os professores avaliavam o seu conhecimento de forma variável. De salientar que 3 professores referiam como fontes do conhecimento a Formação inicial, as Acções de Formação em Didáctica e a Participação em Congressos/ Conferências / Seminários. As respostas a esta questão pareciam denotar que os professores respondentes compreenderam as questões.

A tabela nº 4.4 sintetiza as respostas dos professores às questões referentes à consulta de publicações.

Tabela nº 4.4: Consulta de Publicações Científicas

Tema	Questão (Q)	Categorias / Hipóteses de resposta	Frequência
Consulta de Publicações Científicas	Consulta de publicações (Q 14)	(S) Sim	3
		(N) Não	2
	O nome dessas publicações (Q14.1)	(1) Publicações Não científicas	0
		(2) Publicações Científicas de divulgação	1
		(3) Publicações Científicas da Especialidade.	2
	Frequência da consulta (Q14.2)	(1) Poucas Vezes;	1
		(2) Algumas Vezes	2
(3) Bastantes Vezes		0	
(4) Muitas Vezes.		0	

	(RI) Resposta inválida	1
--	------------------------	---

Dos 5 professores, 3 referiam consultar publicações, destes apenas um professor referia o nome de três publicações. Todos consultavam publicações “Poucas” ou “Algumas” vezes. De salientar que neste estudo exploratório os professores respondentes que deveriam ter respondido à questão 14.1 (questão aberta) fizeram-no.

A tabela nº 4.5 sintetiza a atitude dos professores perante a investigação.

Tabela nº 4.5: Atitude perante a Investigação.

Tema	Questão (Q)	Categorias / Hipóteses de resposta	Frequência
Atitude perante a Investigação.	Atitude adoptada face à Investigação (Q15)	(1) O professor não tem de se preocupar com os resultados da Investigação em Didáctica.	0
		(2) O professor deve utilizar nas suas práticas os resultados da Investigação em Didáctica.	5
		(3) O professor deve colaborar com os investigadores na Investigação em Didáctica.	4
		(4) Outra: Qual?	0
	Influência da investigação nas práticas (Q16)	(S) Sim	5
		(N) Não	0
	2		
	Se respondeu sim, explicitação do modo como a investigação influencia as práticas (Q16.1)	(1) Adequo as actividades/estratégias/metodologias de acordo com a investigação em didáctica.	1
		(2) Promover a motivação dos alunos.	1
		(3) Influência da frequência de disciplinas na universidade na implementação de novas estratégias.	1
(4) A sua influência é superficial.		1	
(NR) Não respondente			

Grande parte dos professores respondentes (4) referia que colaborava com os investigadores em Didáctica e todos referiam que a investigação influenciava as suas práticas. De salientar que apenas um professor não respondia à questão 16.1. As respostas à questão 15 podiam reflectir o efeito de desejabilidade da pergunta, contudo, as respostas dos docentes às questões seguintes, 16 e 16.1 pareciam ser coerentes.

A tabela 4.6 sintetiza as Concepções sobre da Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica. No que se refere às linhas de investigação as respostas oscilavam entre “Pouco”, “Algum” e “Bastante” conhecimento sobre as diferentes linhas de investigação. No entanto, na maioria das linhas de investigação verificava-se uma preponderância da avaliação do conhecimento como “Algum”.

Tabela nº 4.6: Concepções sobre a Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica.

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta	Frequência
Concepções sobre da Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica	1 – Concepções Alternativas (Q17.1)	(1) Nenhum;	0
		(2) Pouco;	0
		(3) Algum	2
		(4) Bastante	3
		(5) Muito	0
	2 - Resolução de Problemas (Q17.2)	(1) Nenhum;	0
		(2) Pouco;	1
		(3) Algum	1
		(4) Bastante	3
(5) Muito		0	
3 - Trabalho Prático (Q17.3)	(1) Nenhum;	0	
	(2) Pouco;	0	
	(3) Algum	3	
	(4) Bastante	1	
	(5) Muito	1	
4 - Estratégias de aprendizagem e autorregulação (Q17.4)	(1) Nenhum;	0	
	(2) Pouco;	0	
	(3) Algum	3	
	(4) Bastante	2	
	(5) Muito	0	
5 - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (Q17.5)	(1) Nenhum;	0	
	(2) Pouco;	1	
	(3) Algum	0	
	(4) Bastante	4	
	(5) Muito	0	
6 – Linguagem e comunicação (Q17.6)	(1) Nenhum;	0	
	(2) Pouco;	1	
	(3) Algum	2	
	(4) Bastante	2	
	(5) Muito	0	
7 – Avaliação Educacional (Q17.7)	(1) Nenhum;	0	
	(2) Pouco;	0	
	(3) Algum	3	
	(4) Bastante	2	
	(5) Muito	0	
8 – Epistemologia da Ciência (Q17.8)	(1) Nenhum;	0	
	(2) Pouco;	0	
	(3) Algum	5	
	(4) Bastante	0	
	(5) Muito	0	
9 – História da Ciência (Q17.9)	(1) Nenhum;	0	
	(2) Pouco;	0	
	(3) Algum	3	
	(4) Bastante	2	
	(5) Muito	0	

A investigação educacional e as práticas lectivas em Ciências
Contributos de um estudo de avaliação do impacte de um Ensino por Resolução de Problemas

10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) (Q17.10)	(1) Nenhum;	1
	(2) Pouco;	1
	(3) Algum	1
	(4) Bastante	2
	(5) Muito	0

Tabela nº 4.6: Concepções sobre a Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica (Continuação).

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta	Frequência
Concepções sobre da Investigação produzida no âmbito da	11 – Aprendizagem em contextos informais (Q17.11)	(1) Nenhum;	0
		(2) Pouco;	1
		(3) Algum	2
		(4) Bastante	2
		(5) Muito	0
Investigação em Didáctica	12 – Políticas em Educação em Ciência (Q17.12)	(1) Nenhum;	0
		(2) Pouco;	1
		(3) Algum	3
		(4) Bastante	1
		(5) Muito	0

A preponderância da resposta tipo “Algum” pode estar relacionada com o facto de, sempre que o respondente sente dúvidas, tender a optar pela resposta intermédia (neutra).

A tabela 4.7 sintetiza a forma como os professores integram as propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica.

Tabela nº 4.7: Integração de propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica.

Tema	Questão (Q)	Categorias / Hipóteses de resposta	Frequência
Integração de propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica.	Integração das propostas resultantes da investigação nas aulas (Q18)	(S) Sim	4
		(N) Não	0
		(RI) Resposta Inválida	1
	Se respondeu Sim, descrição da situação didáctica (Q18.1)	(1) Exploração científica e ética de aplicações científicas das ciências na resolução de problemas do dia-a-dia.	1
		(2) A aplicação do Vê de Gowin, pelo facto de ser facilitador de aprendizagens decorrentes de actividades experimentais.	1
		(NR) Não respondente	2

De salientar que, apesar de 4 professores referirem que integravam propostas resultantes da investigação nas aulas, apenas 2 deles descreviam a situação didáctica. Este número reduzido de respostas pode reflectir a resistência dos professores a responder às questões abertas, por implicar uma maior reflexão e logo disponibilidade de tempo.

A tabela nº 4.8 sintetiza o grau de concordância dos professores respondentes relativamente a algumas afirmações sobre a Investigação em Didáctica.

Grande parte dos professores concordava, ou concordava com excepções, em todas as afirmações.

Tabela nº 4.8: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta	Frequência
		Coluna I	
Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.	A – O Ensino das Ciências deve fazer com que os alunos percepcionem o conhecimento científico como algo temporário, em constante evolução. (Q19.1)	(1) Discordo	0
		(2) Discordo com excepções	0
		(3) Não discordo nem concordo	1
		(4) Concordo com excepções	0
		(5) Concordo	4
	B – O Ensino das Ciências deve incluir controvérsias que ocorreram ao longo da História, salientando a Ciência como produto da actividade humana. (Q19.2)	(1) Discordo	0
		(2) Discordo com excepções	0
		(3) Não discordo nem concordo	2
		(4) Concordo com excepções	1
		(5) Concordo	2
	C – O Trabalho Prático motiva os alunos para a aprendizagem das ciências. (Q19.3)	(1) Discordo	0
		(2) Discordo com excepções	0
		(3) Não discordo nem concordo	0
(4) Concordo com excepções		0	
(5) Concordo		5	
D – O Ensino das Ciências, para ser eficaz, deve incluir estratégias que promovam a mudança conceptual. (Q19.4)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	0	
	(3) Não discordo nem concordo	1	
	(4) Concordo com excepções	3	
	(5) Concordo	1	
E – O Ensino que integra as dimensões sociais, políticas e tecnológicas do conhecimento científico é mais relevante para o desenvolvimento do aluno que o Ensino centrado apenas nos conceitos científicos. (Q19.5)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	1	
	(3) Não discordo nem concordo	0	
	(4) Concordo com excepções	4	
	(5) Concordo	0	
F – O Ensino centrado na Resolução de Problemas auxilia o desenvolvimento de competências pelos alunos. (Q19.6)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	1	
	(3) Não discordo nem concordo	1	
	(4) Concordo com excepções	2	
	(5) Concordo	1	
G – A reflexão do aluno sobre o próprio pensamento no decurso da realização das tarefas, desenvolve a sua capacidade de resolução de problemas. (Q19.7)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	0	
	(3) Não discordo nem concordo	0	
	(4) Concordo com excepções	3	
	(5) Concordo	2	
H – O erro do aluno é indispensável à construção do seu conhecimento. (Q19.8)	(1) Discordo	1	
	(2) Discordo com excepções	0	
	(3) Não discordo nem concordo	0	
	(4) Concordo com excepções	1	
	(5) Concordo	3	
I – O Trabalho Prático é essencial para a aplicação do Método Científico pelos alunos. (Q19.9)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	0	
	(3) Não discordo nem concordo	0	
	(4) Concordo com excepções	1	
	(5) Concordo	4	
J – O trabalho em grupo favorece a aprendizagem dos alunos. (Q19.10)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	0	
	(3) Não discordo nem concordo	1	
	(4) Concordo com excepções	2	
	(5) Concordo	2	
L – Existe uma forte relação entre o número de alunos por turma e a eficácia do ensino das Ciências. (Q19.11)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	1	
	(3) Não discordo nem concordo	0	
	(4) Concordo com excepções	0	
	(5) Concordo	4	
M – A avaliação constitui-se como uma metodologia que favorece o processo de ensino e aprendizagem. (Q19.12)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	0	
	(3) Não discordo nem concordo	0	
	(4) Concordo com excepções	3	
	(5) Concordo	2	

Tabela nº 4.8: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica (Continuação).

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta	Frequência
		Coluna I	
Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.	N – A Resolução de Problemas constitui uma metodologia fundamental do currículo das Ciências Físicas e Naturais. (Q19.13)	(1) Discordo	0
		(2) Discordo com excepções	0
		(3) Não discordo nem concordo	0
		(4) Concordo com excepções	2
		(5) Concordo	3
	P – O Trabalho Prático constitui uma metodologia fundamental de qualquer currículo das Ciências Físicas e Naturais. (Q19.14)	(1) Discordo	0
		(2) Discordo com excepções	0
		(3) Não discordo nem concordo	0
		(4) Concordo com excepções	3
		(5) Concordo	2
	Q – Num currículo de ciências, o desenvolvimento de atitudes e processos científicos é tão importante como a aprendizagem de conceitos. (Q19.15)	(1) Discordo	0
		(2) Discordo com excepções	0
		(3) Não discordo nem concordo	1
		(4) Concordo com excepções	3
		(5) Concordo	1
	R – O trabalho Prático tem como principal finalidade confirmar os conteúdos teóricos. (Q19.16)	(1) Discordo	0
		(2) Discordo com excepções	1
		(3) Não discordo nem concordo	1
(4) Concordo com excepções		2	
(5) Concordo		1	
S – De acordo com as actuais orientações da área curricular de Ciências Físicas e Naturais é fundamental que os professores de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais trabalhem cooperativamente. (Q19.17)	(1) Discordo	0	
	(2) Discordo com excepções	0	
	(3) Não discordo nem concordo	3	
	(4) Concordo com excepções	2	
	(5) Concordo	0	

Apenas na afirmação S – “De acordo com as actuais orientações da área curricular de Ciências Físicas e Naturais é fundamental que os professores de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais trabalhem cooperativamente”, 3 professores referiam não discordar nem concordar. Os resultados obtidos podem dever-se ao número elevado de afirmações, bem como à variedade de temas abordados pelas diferentes afirmações.

A tabela 4.9 sintetiza o tipo de conhecimento que os professores consideram ter fundamentado a resposta à questão anterior.

Verificava-se que na maioria das afirmações dois dos professores não respondiam a esta questão. Constatava-se, ainda, que o tipo de conhecimento mais referido pelos professores era conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares. Um dos professores assinalava, para todas as afirmações, o conhecimento do senso comum. O conhecimento proveniente da minha experiência profissional, o conhecimento proveniente da formação inicial e conhecimento proveniente da formação contínua eram também referidos em algumas afirmações. A resposta a esta questão não revelava grande informação verificando-se que cada professor respondia sempre do mesmo modo a todas as afirmações.

Tabela nº 4.9: Tipo de conhecimento que fundamentou a sua opinião

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta Coluna II	Frequência
Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.	A – O Ensino das Ciências deve fazer com que os alunos percepcionem o conhecimento científico como algo temporário, em constante evolução. (Q19.1)	(SC) Conhecimento do senso comum	2
		(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0
		(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2
		(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0
		(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0
		(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	1
		(O) Outro tipo de Conhecimento. Qual?	0
	B – O Ensino das Ciências deve incluir controvérsias que ocorreram ao longo da História, salientando a Ciência como produto da actividade humana. (Q19.2)	(SC) Conhecimento do senso comum	3
		(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	1
		(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	1
		(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0
		(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0
		(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	0
	C – O Trabalho Prático motiva os alunos para a aprendizagem das ciências. (Q19.3)	(SC) Conhecimento do senso comum	1
		(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	1
		(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	1
		(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	1
		(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0
		(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	1
	D – O Ensino das Ciências, para ser eficaz, deve incluir estratégias que promovam a mudança conceptual. (Q19.4)	(SC) Conhecimento do senso comum	1
		(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0
		(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2
		(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0
		(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	1
(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua		0	
E – O Ensino que integra as dimensões sociais, políticas e tecnológicas do conhecimento científico é mais relevante para o desenvolvimento do aluno que o Ensino centrado apenas nos conceitos científicos. (Q19.5)	(SC) Conhecimento do senso comum	3	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	1	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	1	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0	
	(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	0	
F – O Ensino centrado na Resolução de Problemas auxilia o desenvolvimento de competências pelos alunos. (Q19.6)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	1	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0	
	(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	0	
G – A reflexão do aluno sobre o próprio pensamento no decurso da realização das tarefas, desenvolve a sua capacidade de resolução de problemas. (Q19.7)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0	
	(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	0	
H – O erro do aluno é indispensável à construção do seu conhecimento. (Q19.8)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	1	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	1	
	(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	0	
(O) Outro tipo de Conhecimento. Qual?	0		

Tabela nº 4.9: Tipo de conhecimento que fundamentou a sua opinião (Continuação I).

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta Coluna II	Frequência
Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.	I – O Trabalho Prático é essencial para a aplicação do Método Científico pelos alunos. (Q19.9)	(SC) Conhecimento do senso comum	1
		(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0
		(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2
		(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0
		(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0
		(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	0
		(O) Outro tipo de Conhecimento. Qual?	0
	J – O trabalho em grupo favorece a aprendizagem dos alunos. (Q19.10)	(SC) Conhecimento do senso comum	1
		(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0
		(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	1
(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.		0	
(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.		1	
L – Existe uma forte relação entre o número de alunos por turma e a eficácia do ensino das Ciências. (Q19.11)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	1	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	1	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0	
M – A avaliação constitui-se como uma metodologia que favorece o processo de ensino e aprendizagem. (Q19.12)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	1	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	1	
N – A Resolução de Problemas constitui uma metodologia fundamental do currículo das Ciências Físicas e Naturais. (Q19.13)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0	
P – O Trabalho Prático constitui uma metodologia fundamental de qualquer currículo das Ciências Físicas e Naturais. (Q19.14)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0	
Q – Num currículo de ciências, o desenvolvimento de atitudes e processos científicos é tão importante como a aprendizagem de conceitos. (Q19.15)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0	
R – O trabalho Prático tem como principal finalidade confirmar os conteúdos teóricos. (Q19.16)	(SC) Conhecimento do senso comum	1	
	(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	0	
	(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	2	
	(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0	
	(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0	
		(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	0
		(O) Outro tipo de Conhecimento. Qual?	0

Tabela nº 4.9: Tipo de conhecimento que fundamentou a sua opinião (Continuação II).

Tema	Questão (Q)	Hipóteses de resposta Coluna II	Frequência
Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.	S - De acordo com as actuais orientações da área curricular de Ciências Físicas e Naturais é fundamental que os professores de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais trabalhem cooperativamente. (Q19.17)	(SC) Conhecimento do senso comum	1
		(CP) Conhecimento proveniente da minha experiência profissional	1
		(OC) Conhecimento veiculado nos Orientações Curriculares	1
		(CI) Conhecimento proveniente da Investigação actual em Didáctica das Ciências.	0
		(FI) Conhecimento proveniente da formação inicial.	0
		(FC) Conhecimento proveniente da formação contínua	0
	(O) Outro tipo de Conhecimento. Qual?	0	

A reduzida informação obtida através desta questão podia estar relacionada com a extensão da questão e com o facto do sítio destinado à resposta estar numa página e as siglas e respectivo significado se encontrar na página seguinte, o que poderia causar dificuldades aos professores respondentes. No que se refere à tabela onde se pedia para os professores preencherem sobre o tempo de resposta, clareza das instruções e questões verificava-se que: i) o tempo médio de resposta era de 35 minutos; ii) os professores respondentes referiam que as instruções eram claras; iii) no que se refere à clareza das questões, os docentes apenas indicavam as questões 19.1 e 19.2 como as de mais difícil compreensão e iv) no local destinado a outros comentários dois dos professores respondentes referiam que o questionário era um pouco longo.

4.6.3 Conclusões e implicações para o estudo piloto

No que se refere ao tempo necessário para responder ao questionário, os professores respondentes apontaram cerca de 35 minutos e consideraram o questionário um pouco extenso, pelo que se decidiu pela sua reformulação a fim de diminuir o tempo médio de resposta para 30 minutos. Face aos resultados obtidos pode concluir-se que, quase totalidade, as questões incluídas no questionário administrado aos professores no estudo exploratório eram perceptíveis, visto a sua maioria ter sido respondida de forma coerente e de acordo com as expectativas definidas. No entanto, algumas questões, e respectivas respostas, foram alvo de um escrutínio mais detalhado, a fim de tentar minimizar algumas das dificuldades que podem ter surgido aos professores respondentes.

Relativamente à 1ª parte do questionário “Informações pessoais, académicas e profissionais”, e no que se refere a implicações para o questionário a ser administrado no estudo piloto, decidiu-se alterar as seguintes questões:

⇒ Questão 3: “Assinale com um cruz a habilitação académica mais elevada que possui, indicando a sua designação.” – considerou-se que poderia facilitar a interpretação se se questionasse apenas “Habilitação(ões) académica(s) que possui, indicando a sua designação”. Aquando da análise dos resultados, seria sempre possível analisar a questão em função da habilitação académica mais elevada;

⇒ Questão 9: “Complete o seguinte quadro referente às Funções extra-lectivas, se as teve, até 31 de Agosto de 2004.” – constatou-se que a presença de uma só coluna onde se pedia a duração dos cargos em anos e, implicitamente o exercício ou não de cargos, poderia ter suscitado alguma ambiguidade pelo que se decidiu incluir 3 colunas de resposta: i) uma para assinar “Sim”; ii) se sim, uma para assinalar a duração do exercício do dito cargo em anos e iii) uma para assinalar “Não”;

⇒ Questão 10: “Participação em Acções de Formação Contínua de qualquer tipo (Ex: FOCO, Congressos, Seminários,...). (Assinale com uma cruz a opção correcta.)” e questão 11: “Participação em algum Projecto de Investigação em Educação. (Assinale com uma cruz a opção correcta.)” – considerou-se que nas questões fechadas dicotómicas Sim/Não não seria relevante referir a necessidade de assinalar com uma cruz a opção correcta, visto as hipóteses de resposta (Sim/Não) se excluírem mutuamente. Por outro lado, e ainda na questão 10, acreditou-se que os professores sabem e conhecem o termo Acção de Formação, pelo que se decidiu retirar a explicação que se seguia “(Ex: FOCO, Congressos, Seminários,...)”;

⇒ Questão 11 Participação em algum Projecto de Investigação em Educação. (Assinale com uma cruz a opção correcta.)” – atendendo às respostas negativas obtidas nesta questão, onde todos os professores respondentes afirmavam não ter participado em qualquer Projecto de Investigação em Didáctica, decidiu-se incluir uma questão 11.3 para tentar conhecer as razões pelas quais os professores não participam nesses Projectos;

No que se refere à segunda parte do questionário, as questões foram também avaliadas quanto à sua compreensibilidade. Neste sentido procedeu-se às seguintes alterações:

⇒ Questão 13: “Assinale a(s) opção(ões) que corresponde(m) à(s) fonte(s) do seu conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências” – considerou-se que a formulação da questão poderia ser simplificada, visto se considerar que, nesta

fase do questionário, os professores respondentes já compreenderam e integraram a forma como o deveriam preencher. Assim, optou-se por reduzir a questão para “Fonte(s) do seu conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências”;

⇒ Questão 14: “Alguma vez consultou publicações (revistas, livros,...), portuguesas ou estrangeiras, que divulguem os resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências?” – tal como na questão 11, relativa à participação em Projectos de Investigação em Didáctica, considerou-se que em caso de resposta negativa, pouca informação se recolheria desta questão. Neste sentido, decidiu-se incluir uma questão que permitisse obter informação sobre as razões apontadas pelos professores para a não consulta de publicações que divulguem os resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências;

⇒ Questão 15: “Refira a(s) atitude(s) que pensa que o professor deve adoptar face à investigação em Didáctica (selecione a(s) opção(ões) que considere conveniente).” – considerou-se que as respostas a esta questão podem ter reflectido o efeito de desejabilidade nos respondentes. Para tentar evitar uma grande influência deste factor, decidiu-se limitar a resposta a esta questão, pedindo para que os professores seleccionassem apenas uma das opções;

⇒ Questão 16: “A investigação em Didáctica influencia as suas práticas: (Assinale com uma cruz a opção correcta.)” e questão 18: “Em algumas das suas aulas tentou integrar propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências?” – considerou-se que a resposta fechada dicotómica Sim/ Não poderia ser demasiadamente redutora, induzindo os professores em que a influência e a integração nas suas práticas dos resultados da investigação fosse reduzida a responder “Não”. Deste modo, transformou-se estas questões em questões fechadas, mas sobre a forma de escala de Likert, no sentido de poder se obter informações sobre o grau dessa influência e/ou integração;

⇒ Questão 18.2: “Se respondeu não à questão 18, assinale, por ordem crescente de importância, sendo 1- menos importante e 3- mais importante, as três razões que considere terem sido impeditivas da aplicação das propostas resultantes da Investigação em Didáctica das Ciências na sua sala de aula.” – considerou-se que a diminuta integração das propostas resultantes da Investigação em Didáctica das Ciências na sala de aula poderia estar relacionada com a falta de conhecimento por

parte dos professores sobre essas propostas, e que esta falta de conhecimento prender-se-ia, por exemplo, com a não participação dos professores em projectos de Investigação em Didáctica e a não leitura de publicações que divulguem os resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências. Considerou-se, então, que as razões impeditivas da aplicação das propostas resultantes da investigação em Didáctica das Ciências na sala de aula seriam coincidentes com as razões indicadas nas questões 11.3 e 14.3 para a não participação em Projectos e a não consulta de publicações. Assim, decidiu-se retirar esta questão;

⇒ Questão 19.1 e 19.2: “19 - As Afirmações que se seguem referem-se a práticas de Ensino das Ciências (note que na designação Trabalho Prático inclui-se o Trabalho Experimental, o Trabalho Laboratorial e o Trabalho de Campo). 19.1 - Indique, na coluna I, a sua opinião sobre as afirmações de acordo com a numeração da escala abaixo indicada e 19.2 - Na coluna II indique, com as siglas do quadro seguinte, o tipo de conhecimento que fundamentou a sua opinião sobre cada uma das afirmações da questão 19” – após análise e discussão dos resultados obtidos nesta questão, considerou-se que: i) o número de afirmações poderia diminuir, no sentido de diminuir a extensão do próprio questionário; ii) a redacção das referidas afirmações deveria ser simplificada a fim de minimizar as dificuldades de compreensão e iii) atendendo ao reduzido número de respostas e à simplificação das respostas dadas pelos professores respondentes, que repetiam sempre o mesmo tipo de resposta para as diferentes afirmações, a questão 19.2 deveria ser eliminada.

Tendo em conta estas alterações, foi construída uma nova versão do questionário (questionário X₂) que foi administrada aos professores incluídos na amostra de conveniência definida para o estudo piloto.

4.7. Estudo piloto

4.7.1 Caracterização da amostra do estudo piloto

O estudo piloto realizou-se junto de professores dos grupos 520 (Biologia e Geologia) e 510 (Física e Química), tendo a amostra sido de conveniência. O questionário piloto foi aplicado a professores de distritos exteriores à DREN, isto é, a leccionar em escolas não seleccionadas para a amostra estratificada a ser alvo do estudo principal. Tal

facto resulta da necessidade de a versão definitiva do questionário ser aplicada, pela primeira vez, aos professores constituintes da amostra definida para ser representativa da população (professores do 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário dos grupos 520 e 510 da DREN). Assim, no estudo piloto, foi solicitada a colaboração de 117 professores do 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário, no início do terceiro período do ano lectivo de 2005/2006.

No que se refere à idade (Questão 1 – Q1), esta variava entre 24 e 49 anos, existindo uma grande distribuição da amostra pelos vários grupos etários. Verifica-se que a maioria dos professores (75,2 %) era do género feminino. Relativamente às habilitações, apenas um professor possuía bacharelato. Dos que possuíam licenciatura, 6 possuíam cursos de formação especializada e 6 mestrado. O ano de conclusão da última habilitação académica variava entre 1978 e 2004 e, embora apresentassem, também, uma grande dispersão por praticamente todos os anos, verifica-se que 14,8 % (11 professores) terminou a sua formação em 2002, tendo sido a Universidade a entidade a certificar a grande maioria das habilitações (95,7 %). A maioria dos participantes, 90 professores (77,6 %) tinha realizado estágio integrado. Quanto à categoria profissional grande parte dos professores (47 %) fazia parte dos quadros de nomeação definitiva. Na amostra, os professores do quadro de zona pedagógica e os professores contratados contavam com igual percentagem (26,5 %). A maioria dos professores (51,3 %) tinha 7 a 15 anos de serviço, 29,9 % tinha 3 a 6 anos de serviço, 13,7 % possuía 16 a 30 anos de serviço e apenas 5,1 % tinha 1 a 2 anos de serviço. De salientar que a amostra não incluía nenhum professor com mais de 30 anos de serviço.

A caracterização da amostra teve dupla orientação: i) em primeiro lugar foi feita uma caracterização geral, referindo-se a idade, género, habilitações académicas, instituições certificadoras dessas habilitações; e ii) seguidamente realizou-se uma caracterização profissional, referindo-se o tipo de profissionalização, a categoria profissional, o tempo de serviço e o exercício de cargos de gestão e/ou científico-pedagógicos.

A tabela nº 4.10 trata a caracterização geral da amostra.

Tabela nº 4.10: Caracterização geral da amostra.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Idade Q1							
(A) de 22 a 31 anos	(A) 0	-	(A) 45	43,3 %	(A) 2	33,3 %	(A) 2	33,3 %
(B) de 32 a 41 anos	(B) 1	100,0 %	(B) 42	40,4 %	(B) 4	66,7 %	(B) 3	50,0 %
(C) mais de 42 anos	(C) 9	-	(C) 17	16,3 %	(C) 0	-	(C) 1	16,7 %
Género Q2								
(M) Masculino	(M) 0	-	(M) 26	25,0 %	(M) 1	16,7 %	(M) 2	33,3 %
(F) Feminino	(F) 1	100,0 %	(F) 78	75,0 %	(F) 5	83,3 %	(F) 4	66,7 %
Ano de conclusão Q4								
(1) de 1978 a 1987	(1) 0	-	(1) 8	7,7 %	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) de 1988 a 1997	(2) 1	100,0 %	(2) 39	37,5 %	(2) 1	16,7 %	(2) 2	33,3 %
(3) após a 1997	(3) 0	-	(3) 55 NR 2	52,9 % 1,9 %	(3) 5	83,3 %	(3) 4	66,7 %
Instituição certificadora Q5								
(U) Universidade	(U) 0	-	(U) 102	98,0 %	(U) 5	83,3 %	(U) 6	100,0 %
(P) Politécnico	(P) 1	100,0 %	(P) 1	1,0 %	(P) 0	-	(P) 0	-
(U+P) Universidade e politécnico	(U+P) 0	-	(U+P) 0 RI) 1	- 1,0 %	(U+P) 1	16,7 %	(U+P) 0	-

Legenda: Qn sendo n o número da questão.

NR: Não Respondente

Verifica-se que, tal como já foi referido, apenas um respondente possuía bacharelato como única habilitação académica. De salientar, que em todos os grupos a maioria dos professores era do género feminino. Em todos os grupos, a excepção do grupo *Bacharelato*, a maioria dos professores tinha concluído a(s) sua(s) habilitação(ões) após 1997, tendo como entidade certificadora a Universidade.

A tabela nº 4.11 trata a caracterização profissional da amostra. De realçar que nenhum professor tinha realizado Estágio Clássico (2 anos) e todos possuíam profissionalização. A maioria dos respondentes, em qualquer dos grupos, era do Quadro de Nomeação Definitiva. No que se refere ao tempo de serviço, verifica-se que, à excepção do grupo *Bacharelato*, a maioria dos professores tinha 7 a 15 anos de serviço. No que se

referia ao exercício de cargos, pode-se constatar que o cargo mais frequentemente exercido era o de Delegado de Grupo.

Tabela nº 4.11: Caracterização profissional da amostra.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Profissionalização Q6	(1) 0	-	(1) 3	2,9 %	(1) 0	-	(1) 1
(1) Estágio Clássico (1 ano)	(2) 0	-	(2) 0	-	(2) 0	-	(2) 0	-
(2) Estágio Clássico (2 anos)	(3) 0	-	(3) 82	78,8 %	(3) 4	66,7 %	(3) 4	66,6 %
(3) Estágio integrado	(4) 1	100,0 %	(4) 17	16,3 %	(4) 2	33,3 %	(4) 1	16,7 %
(4) Profissionalização em serviço;	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
(5) Sem profissionalização			(RI) 1	1,0 %				
			NR 1	1,0 %				
Categoria Profissional Q7								
(QND) professor do Quadro de Nomeação Definitiva	(QND) 1	100,0 %	(QND) 44	42,3 %	(QND) 6	100,0 %	(QND) 4	66,7 %
(QZP) professor do Quadro de Zona Pedagógica;	(QZP) 0	-	(QZP) 31	29,8 %	(QZP) 0	-	(QZP) 0	-
(CN) professor Contratado	(CN) 0	-	(CN) 29	27,9 %	(CN) 0	-	(CN) 2	33,3 %
Tempo de serviço Q8	(i) 0	-	(i) 5	4,8 %	(i) 0	-	(i) 1	16,7 %
(i) 1 a 2 anos	(ii) 0	-	(ii) 33	31,7 %	(ii) 1	16,7 %	(ii) 1	16,7 %
(ii) 3 a 6 anos	(iii) 0	-	(iii) 53	51,0 %	(iii) 4	66,6 %	(iii) 3	49,9 %
(iii) 7 a 15 anos	(iv) 1	100,0 %	(iv) 13	12,5 %	(iv) 1	16,7 %	(iv) 1	16,7 %
(iv) 16 a 30 anos	(v) 0	-	(v) 0	-	(v) 0	-	(v) 0	-
(v) mais de 30 anos								
Cargos Q9	(CD)		(CD)		(CD)		(CD)	
(CD) Coordenador de Departamento	(S) 1	100,0 %	(S) 20	19,2 %	-	-	(S) 2	33,3 %
(DG) Delegado de Grupo	(N) 0	-	(N)84	80,8 %	-	-	(N)4	66,7 %
(CE) membro do Conselho Executivo (OE) Orientador de Estágio	(DG)		(DG)		(DG)		(DG)	
(S) Sim, exerceu	(S) 1	100,0 %	(S) 44	42,3 %	(S) 3	50,0 %	(S) 4	66,7 %
(N) Não exerceu	(N) 0	-	(N) 60	57,7 %	(N)3	50,0 %	(N) 2	33,3 %
	(CE)		(CE)		(CE)		(CE)	
	-	-	(S) 4	96,1 %	-	-	-	-
	-	-	(N) 100	3,9 %	-	-	-	-
	(OE)		(OE)		(OE)		(OE)	
	-	-	(S) 9	8,7 %	(S) 2	66,7 %	(S) 2	33,3 %
	-	-	(N) 95	91,3 %	(N) 4	33,3 %	(N) 4	66,7 %

Legenda: Qn sendo n o número da questão.

RI: resposta inválida

NR: Não Respondente

Tabela nº 4.11: Caracterização profissional da amostra (Continuação).

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Duração dos cargos	(CD)		(CD)		(CD)		(CD)	
Q9.1	(1) 0	-	(1) 14	73,7 %	-	-	(1) 2	100,0 %
(1) 1 a 2 anos	(2) 1	100,0 %	(2) 5	26,3 %	-	-	(2) 0	-
(2) 3 a 4 anos	(3) 0	-	(3) 0	-	-	-	(3) 0	-
(3) 5 ou mais			NR 1					
	(DG)		(DG)		(DG)		(DG)	
	(1) 1	100,0 %	(1) 29	65,9 %	(1) 0	-	(1) 3	75,0 %
	(2) 0	-	(2) 12	27,3 %	(2) 1	50,0 %	(2) 1	25,0 %
	(3) 0	-	(3) 3	6,8 %	(3) 1	50,0 %	(3) 0	-
					NR 1			
	(CE)		(CE)		(CE)		(CE)	
	-	-	(1) 3	75,0 %	-	-	-	-
	-	-	(2) 0	-	-	-	-	-
	-	-	(3) 1	25,0 %	-	-	-	-
	(OE)		(OE)		(OE)		(OE)	
	-	-	(1) 5	62,5 %	(1) 1	50,0 %	(1) 2	100,0 %
			(2) 2	25,0 %	(2) 0	-	(2) 0	-
			(3) 1	12,5 %	(3) 1	50,0 %	(3) 0	-
			NR 1		NR 1			

Legenda: Qn sendo n o número da questão.

NR: Não Respondente

Numa análise mais pormenorizada verifica-se que o mesmo docente tinha exercido vários cargos como, por exemplo, no grupo *Licenciatura* onde se verifica: a) dos 20 professores que tinham sido Coordenador de Departamento, 17 tinham sido também Delegados de Grupo e 1 tinha sido Orientador de Estágio; e b) dos 44 que tinham sido DG, 3 foram membros do Conselho Executivo e 8 tinham sido Orientadores de Estágio. Nos grupos *Licenciatura* e *Mestrado*, verifica-se que a maioria dos cargos era exercida durante 1 a 2 anos. O facto de todos os docentes dos 4 grupos serem profissionalizados podia dever-se a imposições quer de ingresso, quer de progressão na carreira. A inexistência de condições de acesso ao cargo de Delegado de Grupo, existentes e condicionantes nos cargos de Conselho Executivo e Orientador de estágio, e o facto de existir um Delegado de Grupo para cada grupo disciplinar podia justificar o facto do cargo de Delegado de Grupo ser o mais frequentemente exercido. A duração do exercício dos diferentes cargos podia estar relacionada com o tempo de duração desses mesmos cargos.

4.7.2 Análise e discussão dos dados do questionário

A análise estatística dos resultados da aplicação do questionário piloto, foi realizada recorrendo aos SPSS (*Statistical Package for Social Science*), versão 15.0.

Na tabela nº 4.12 apresentam-se os resultados referentes à participação dos participantes em Acções de Formação.

Como era permitido a cada respondente referir três Acções de Formação diferentes (podiam referir uma, duas, três ou mesmo nenhuma), o número de respostas foi diferente do número total de respondentes, pelo que a percentagem se refere ao número total de Acções de Formação referidas (T). Por outro lado, alguns professores referiam o nome da acção, mas não referiam a instituição promotora, a sua duração em horas e/ou ano da sua realização e, vice-versa, pelo que as percentagens estão calculadas também relativamente ao número total de Acções de Formação referidas (T), excepto na questão Q10.4 do grupo Mestrado em que um professor apenas caracterizava a Acção de Formação realizada pelo ano de realização.

De salientar que, à excepção do grupo *Mestrado*, em todos os grupos a maioria dos respondentes referia ter participado em Acções de Formação. No geral, os temas das Acções de Formação mencionados mais frequentemente eram as Tecnologias de Informação e Comunicação, conteúdos programáticos e temas nas áreas científicas. Nos grupos *Licenciatura* e *Cursos de Formação Especializada*, a principal instituição promotora de Acções de Formação era os Centros de Formação (52,5 % e 31,2 % respectivamente).

Verifica-se que a maioria das Acções de Formação frequentadas tinha uma duração de 25h ou menos. Os anos de 2004 e 2005 eram os anos mais referidos para a realização de Acções de Formação em todos os grupos. O facto de 50,0 % dos professores do grupo *Mestrado* não ter frequentado Acções de Formação pode dever-se ao facto de estes professores terem dispendido o tempo destinado a formação na obtenção do grau de Mestre. Os temas das acções mais frequentes podem prender-se com contexto actual do ensino das Ciências em Portugal, ou seja, com a recente mudança dos conteúdos programáticos e com inclusão da sugestão de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas orientações curriculares.

Tabela nº 4.12: Participação em Acções de Formação.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato		Licenciatura		Curso Formação Especializada		Mestrado	
	n = 1		n = 104		n = 6		n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Participação Q10	(S) 1	100,0 %	(S) 65	62,5 %	(S) 6	100,0 %	(S) 3	50,0%
(S) Sim	(N) 0	-	(N) 38	36,5 %	(N) 0	-	(N) 3	50,0%
(N) Não			NR 1	1,0 %				
Se sim, tema da Acção de Formação Q10.1	(1) 1	50,0 %	(1) 21	21,2 %	(1) 4	25,0 %	(1) 2	33,3 %
(2) 1	(2) 1	50,0 %	(2) 25	25,3 %	(2) 5	31,1 %	(2) 0	-
(3) 0	(3) 0	-	(3) 4	4,0 %	(3) 0	-	(3) 0	-
(4) 0	(4) 0	-	(4) 20	20,2 %	(4) 1	6,3 %	(4) 3	50,0 %
(5) 0	(5) 0	-	(5) 7	7,1 %	(5) 0	-	(5) 1	16,7 %
(6) 0	(6) 0	-	(6) 2	2,0 %	(6) 0	-	(6) 0	-
(7) 0	(7) 0	-	(7) 11	11,1 %	(7) 1	6,3 %	(7) 0	-
(8) 0	(8) 0	-	(8) 0	-	(8) 2	12,5 %	(8) 0	-
(9) 0	(9) 0	-	(9) 8	8,1 %	(9) 2	12,5 %	(9) 0	-
(10) 0	(10) 0	-	(10) 1	1,0 %	(10) 1	6,3 %	(10) 0	-
	T= 2		T= 99		T= 16		T= 6	
Se sim, instituição promotora Q10.2	(1) 2	100,0 %	(1) 52	52,5 %	(1) 5	31,2 %	(1) 1	16,7 %
(2) 0	(2) 0	-	(2) 5	5,1 %	(2) 0	-	(2) 1	16,7 %
(3) 0	(3) 0	-	(3) 10	10,1 %	(3) 0	-	(3) 1	16,7 %
(4) 0	(4) 0	-	(4) 9	9,1 %	(4) 3	18,8 %	(4) 0	-
(5) 0	(5) 0	-	(5) 12	12,1 %	(5) 3	18,8 %	(5) 3	49,9 %
(6) 0	(6) 0	-	(6) 1	1,0 %	(6) 0	-	(6) 0	-
(7) 0	(7) 0	-	(7) 1	1,0 %	(7) 0	-	(7) 0	-
(8) 0	(8) 0	-	(8) 4	4,0 %	(8) 0	-	(8) 0	-
			NR 5	5,1 %	NR 5	31,2 %		
Se sim, duração (horas) Q10.3	(A) 2	100,0 %	(A) 64	64,7 %	(A) 12	75,0 %	(A) 3	50,0 %
(B) 0	(B) 0	-	(B) 11	11,1 %	(B) 0	-	(B) 0	-
(C) 0	(C) 0	-	(C) 11	11,1 %	(C) 1	6,2 %	(C) 0	-
			NR 13	13,1 %	NR 3	18,8 %	NR 3	50,0 %
Se sim, ano de realização Q10.4	2000) 0	-	2000) 1	1,0 %	2000) 0	-	2000) 0	-
	2001) 0	-	2001) 2	2,0 %	2001) 2	12,5 %	2001) 1	14,3 %*
	2002) 0	-	2002) 10	10,1 %	2002) 0	-	2002) 1	14,3 %*
	2003) 0	-	2003) 21	21,2 %	2003) 3	18,8 %	2003) 1	14,3 %*
	2004) 0	-	2004) 34	34,3 %	2004) 6	37,5 %	2004) 2	28,6 %*
	2005) 2	100,0 %	2005) 29	29,3 %	2005) 5	31,2 %	2005) 2	28,6 %*
			NR 2	2,0 %				

Legenda: Qn sendo n o número da questão.

NR: Não Respondente

T: Total de respostas

* Arredondamento à décima

A preocupação com a progressão na carreira e a obtenção de créditos pode explicar a pequena duração (25h ou menos) da maioria das Acções de Formação frequentadas pelos professores de todos os grupos.

Na tabela nº 4.13 caracteriza-se a amostra quanto a sua participação em Projectos de investigação em Educação, salientando a função do professor nesse projecto e caracterizando o projecto quanto ao tema, instituição promotora, duração em anos e ano de realização.

Tabela nº4.13: Participação em Projectos de Investigação em Educação.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato		Licenciatura		Curso Formação Especializada		Mestrado	
	n = 1		n = 104		n = 6		n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Participação Q11								
(S) Sim	(S) 0	-	(S) 2	1,9 %	(S) 2	33,3 %	(S) 2	33,3 %
(N) Não	(N) 1	100,0 %	(N) 100	96,2 %	(N) 4	66,7 %	(N) 4	66,7 %
			NR 2	1,9 %				
Função no Projecto Q11.1								
(1) Coordenador	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) Investigador	(2) 0	-	(2) 1	50,0 %	(2) 1	50,0 %	(2) 1	50,0 %
(3) Colaborador	(3) 0	-	(3) 1	50,0 %	(3) 1	50,0 %	(3) 1	50,0 %
Se sim, tema do Projecto de investigação Q11.2.1								
(1) Sustentabilidade: Análise das percepções dos professores de CFQ	-		(1) 1	50,0 %	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) Programa de desenvolvimento de competências sociais			(2) 1	50,0 %	(2) 0	-	(2) 0	-
(3) "Impacto de um programa de Educação Alimentar			(3) 0	-	(3) 1	50,0 %	(3) 0	-
(4) Utilização de Metáforas e Analogias na Formação inicial			(4) 0	-	(4) 1	50,0 %	(4) 0	-
(5)Desenvolvimento da Educação em Ciência			(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 1	50,0 %
(6) Trabalho de investigação no âmbito dos estágios			(6) 0	-	(6) 0	-	(6) 1	50,0 %
			T= 2		T= 2		T= 2	
Se sim, instituição promotora Q11.2.1								
(1) Universidade	-	-	(1) 1	50,0 %	(1) 2	100,0 %	(1) 1	50,0 %
(2) Ministério da Educação			(2) 1	50,0 %	(2) 0	-	(2) 0	-
							NR 1	50,0 %
Se sim, duração (horas) Q11.2.1								
	-	-	1 ano) 2	100,0 %	1 ano) 2	100,0 %	1 ano) 1	50,0 %
							NR 1	50,0 %
Se sim, ano de realização Q11.2.1								
	-	-	(2001) 0	-	(2001) 0	-	(2001) 1	50,0 %
			(2002) 0	-	(2002) 0	-	(2002)	-
			(2003) 0	-	(2003) 0	-	(2003)	-
			(2004) 0	-	(2004) 2	100,0 %	(2004) 1	50,0 %
			(2005) 2	100,0 %	(2005) 0	-	(2005) 0	-

Legenda: Qn sendo n o número da questão.

NR: Não Respondente

T: Total de respostas

Tabela nº4.13: Participação em Projectos de Investigação em Educação (Continuação).

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Se não, razões da não participação Q11.3								
(1) A participação em Projectos de Investigação em Educação não é relevante para as minhas práticas.	(1) 0	-	(1) 4	2,1 %	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação.	(2) 0	-	(2) 60	31,8 %	(2) 1	16,7 %*	(2) 2	40,0 %
(3) Não tenho conhecimento desse tipo de Projectos.	(3) 0	-	(3) 31	16,5 %	(3) 1	16,7 %*	(3) 0	-
(4) Não tenho tempo para dedicar a esse tipo de Projectos.	(4) 1	100,0 %	(4) 34	18,2 %	(4) 1	16,7 %*	(4) 1	20,0 %
(5) Os Colegas de profissão, e mesmo os órgãos de direcção e gestão das escolas, não valorizam a participação neste tipo de Projectos.	(5) 0	-	(5) 6	3,2 %	(5) 0	-	(5) 0	-
(6) A participação em Projectos de Investigação em Educação não é acreditada, não contribuindo para a progressão na carreira.	(6) 0	-	(6) 12	6,4 %	(6) 1	16,7 %*	(6) 0	-
(7) A participação em Projectos de Investigação em Educação deveria ser acompanhada da atribuição de incentivos, por exemplo financeiros.	(7) 0	-	(7) 35	18,6 %	(7) 1	16,7 %*	(7) 0	-
(8) Outra. Qual?	(8) 0	-	(8) 6	3,2 %	(8) 1	16,7 %*	(8) 2	40,0 %

Legenda: Qn sendo n o número da questão.

*Arredondamento à décima

Verifica-se um aumento da percentagem da participação em projectos de investigação do grupo *Licenciatura* (1,9 %) para os grupos *Cursos Formação Especializada* e *Mestrado* (33,3 %, em ambos os casos). A principal instituição promotora deste tipo de projecto era a Universidade, embora um dos respondentes referisse o Ministério da Educação. Todos os projectos tinham a durabilidade de um ano e o ano de realização variava entre 2001 e 2005. No grupo *Licenciatura* a razão mais apontada para a não participação (60 respostas) em projectos de investigação em Educação era “(2) -Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação”. Por ordem decrescente as respostas seguintes foram: “(7) - A participação em Projectos de Investigação em Educação deveria ser acompanhada da atribuição de incentivos, por exemplo financeiros”; “(4) - Não tenho tempo para dedicar a esse tipo de Projectos”; e “(3) - Não tenho conhecimento desse tipo de Projectos”, com 35, 34 e 31 respostas, respectivamente. No grupo *Cursos Formação Especializada*, as razões apontadas para a não participação neste tipo de projecto eram dispersas, não se verificando nenhuma tendência. Explicitavam também a falta de vontade como outra razão (8). No grupo *Mestrado* a razão da não participação neste tipo de projectos era a razão (2) (40,0 %).

Referiam a perspectiva de participar neste tipo de projecto num futuro próximo e o pouco interesse como outras razões (8).

O aumento da percentagem da participação em projectos de investigação do grupo *Licenciatura* relativamente ao grupo *Cursos Formação Especializada e Mestrado* pode dever-se à atribuição de uma relevância crescente à investigação em educação, relacionada com o desenvolvimento de projectos no âmbito da formação pós-graduada. A percentagem elevada de professores do grupo *Licenciatura* (31,8 %) que referiram a razão “(2) – Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação.” reflecte a falta de iniciativa dos professores para iniciarem estes projectos sem um convite externo. Por outro lado, as percentagens também altas de professores, deste mesmo grupo, que referem as razões “(7) - A participação em Projectos de Investigação em Educação deveria ser acompanhada da atribuição de incentivos, por exemplo financeiros”; “(4) - Não tenho tempo para dedicar a esse tipo de Projectos”; e “(3) - Não tenho conhecimento desse tipo de Projectos”, pode indicar que, mesmo se esse convite fosse formalizado, alguns dos professores continuariam a não participar. A percentagem de professores do grupo *Mestrado* que aponta também a razão “(2) - Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação” pode reflectir um desejo de continuar a sua formação pós-graduada.

Na tabela nº 4.14 sintetiza-se as concepções sobre Investigação em Didáctica das Ciências dos professores inquiridos.

Como cada respondente podia referir um número variável de fontes de conhecimento, o número total de respostas era maior que o número de professores respondentes, pelo que a percentagem foi calculada a partir do número total de fontes de conhecimento referidas (T).

No que se refere à avaliação do conhecimento, constata-se que nos grupos *Bacharelato* e *Licenciatura* a maioria avaliava o seu conhecimento como “Pouco”. Nos grupos *Curso Formação Especializada* (33,3 % - “Algun” e 16,7 % - “Bastante”) e no grupo *Mestrado* (66,7 % - algun) verifica-se que uma maior percentagem de professores avaliava o seu conhecimento como “Algun” ou “Bastante”. À excepção do grupo *Bacharelato*, em todos os outros a principal fonte de conhecimento era a “(1) Formação Inicial”. No entanto, enquanto no grupo *Licenciatura* a segunda fonte de conhecimento mais referida (54 respostas) era a “(6) Conversas com colegas”; no grupo *Cursos*

Formação Especializada a segunda fonte de conhecimento mais referida era “(5) Leitura de artigos / revistas / Livros” (4 respostas), seguida pela “(3) Acções de Formação em Didáctica” (3 respostas) e “(4) Participação em Congressos / Conferências / Seminários” (3 respostas). No grupo *Mestrado* as segundas fontes de conhecimento mais referidas, com 3 resposta cada, eram: “(2) Formação Pós-Graduada”; “(4) Participação em Congressos / Conferências / Seminários”; e “(5) Leitura de artigos / revistas / Livros”. O professor do grupo *Bacharelato* referia como outra fonte de conhecimento a “Frequência de disciplinas”. Nos grupos *Licenciatura* e *Curso de Formação Especializada* todos os respondentes que escolheram a opção “(7) – Outra”, referiam a Internet como outra fonte do conhecimento.

Tabela nº 4.14: Concepções sobre Investigação em Didáctica das Ciências.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Avaliação do seu conhecimento (Q12)							
(1) Nenhum	(1) 0	-	(1) 3	2,9 %	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) Pouco	(2) 1	100,0 %	(2) 49	47,1 %	(2) 2	33,3 %	(2) 2	33,3 %
(3) Algum;	(3) 0	-	(3) 33	31,7 %	(3) 2	33,3 %	(3) 4	66,7 %
(4) Bastante	(4) 0	-	(4) 6	5,8 %	(4) 1	16,7 %	(4) 0	-
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
			NR 13	12,5 %	NR 1	16,7 %		
Fontes do conhecimento (Q13)								
(1) Formação Inicial;	(1) 0	-	(1) 76	32,9 %	(1) 5	26,3 %	(1) 5	29,5 %
(2) Formação Pós-Graduada;	(2) 0	-	(2) 7	3,0 %	(2) 1	5,3 %	(2) 3	17,6 %
(3) Acções de Formação em Didáctica;	(3) 0	-	(3) 22	9,5 %	(3) 3	15,8 %	(3) 2	11,8 %
(4) Participação em Congressos/ Conferências / Seminários;	(4) 0	-	(4) 30	13,0 %	(4) 3	15,8 %	(4) 3	17,6 %
(5) Leitura de artigos / revistas / Livros;	(5) 0	-	(5) 40	17,3 %	(5) 4	21,0 %	(5) 3	17,6 %
(6) Conversas com colegas;	(6) 0	-	(6) 54	23,4 %	(6) 2	10,5 %	(6) 1	5,9 %
(7) Outra	(7) 1	100,0 %	(7) 2	0,9 %	(7) 1	5,3 %	(7) 0	-
			T= 231		T= 19		T= 17	

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não Respondente

T: Total de respostas

A avaliação do conhecimento pelos próprios professores sobre a Investigação em Educação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências aparenta aumentar com

o grau académico. Este facto pode resultar da maior proximidade que os professores dos grupos *Cursos de formação Especializada e Mestrado* ainda deverão sentir em relação à Investigação em Educação, atendendo à sua formação pós-graduada. Embora a principal fonte do conhecimento para quase todos os grupos fosse a formação inicial, verificam-se diferenças importantes entre a 2ª fonte de conhecimento mais escolhida. Esta diferença pode ser explicada pelo facto de ser inerente aos Cursos de Formação Especializada e aos Mestrados a leitura de artigos, livros e a participação em congressos e seminários.

A tabela nº 4.15 reflecte a consulta de publicações científicas que divulguem os resultados da investigação em Didáctica das Ciências. A percentagem de professores que consulta publicações aumenta do grupo *Bacharelato* (em que o professor incluído neste grupo não o faz), para o grupo *Licenciatura* (29,8 %), deste para o grupo *Cursos de Formação Especializada* (33,3 %) e, finalmente, para o grupo *Mestrado* que apresentava a maior percentagem de professores que consulta publicações portuguesas ou estrangeiras, que divulguem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências (50,0 %). Nos grupos *Licenciatura, Cursos de Formação Especializada e Mestrado* verifica-se que, a maioria dos professores que responderam, referia Publicações Científicas da Especialidade. Contudo, no grupo *Licenciatura* embora a maioria dos professores referisse consultar este tipo de publicação, não indicava qualquer nome.

As publicações consideradas não científicas foram: i) as Selecções Readers Digest; e ii) Visão. As publicações incluídas nas “Publicações Científicas de divulgação” foram as seguintes: i) Noesis; ii) *Science et Vie*; e iii) Revista da Associação portuguesa de Professores de Biologia e Geologia. As publicações consideradas como “Publicações Científicas da Especialidade” foram as seguintes: i) *Enseñanza de las Ciencias*; ii) Investigação na formação Inicial; iii) Didáctica das Ciências; iv) Metodologias de Investigação; v) *Gazeta da Física*; vi) *Public Understanding of Science*; vii) *Project 2001: Science for all America*; viii) *Science literacy*; ix) Concepções e Práticas alternativas; x) Cadernos Didácticos de Ciências; xi) Revista da Educação; xii) *Revista de la Ciencia de la Education*; xiii) *Education en la Escuela*; xiv) Qualidade dos manuais Viegas Fernandes – Viegas Fernandes; xv) Ensino Experimental das Ciências – Instituto de Inovação e Educação; xvi) Psicologia da Educação e xvii) Revista da Sociedade portuguesa de Física/Química. As respostas consideradas inválidas referiram: i) “publicações diversas na internet”; ii) “Revistas e Jornais” e iii) “Pesquisa na internet”.

Tabela nº 4.15: Consulta de Publicações Científicas

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Consulta de publicações (Q14)							
(S) Sim	(S) 0	-	(S) 31	29,8 %	(S) 2	33,3 %	(S) 3	50,0 %
(N) Não	(N) 1	100,0 %	(N) 71	68,3 %	(N) 4	66,7 %	(N) 3	50,0 %
			NR 2	1,9 %				
Nome das publicações (Q14.1)								
	-	-	(1) 2	6,4 %	(1) 0	-	(1) 0	-
			(2) 3	9,7 %	(2) 0	-	(2) 0	-
(1) Publicações Não científicas			(3) 8	25,8 %	(3) 2	100,0 %	(3) 2	66,7 %
(2) Publicações Científicas de divulgação			RI 3	9,7 %	T= 2		NR 1	33,3 %
(3) Publicações Científicas da Especialidade.			NR 15	48,4 %			T= 3	
			T= 31					
Se sim, consulta publicações								
Frequência da consulta (Q14.2)								
	-	-	(1) 12	38,7 %	(1) 0	-	(1) 0	-
(1) Poucas Vezes; (2) Algumas Vezes			(2) 14	45,2 %	(2) 1	50,0 %	(2) 2	66,7 %
(3) Bastantes Vezes			(3) 3	9,7 %	(3) 1	50,0 %	(3) 0	-
(4) Muitas Vezes.			(4) 0	-	(4) 0	-	(4) 0	-
			NR 2	6,4 %	T= 2		NR 1	33,3 %
			T= 31				T= 3	
Se não consulta publicações								
Razões justificativas da não consulta (Q14.3)								
(1) Não conheço nenhum exemplo desse tipo de publicação.	(1) 1	100,0%	(1) 24	23,8 %	(1) 1	25,0 %	(1) 2	66,7 %
(2) A leitura desse tipo de publicação implica grande disponibilidade de tempo.	(2) 0	-	(2) 26	25,7 %	(2) 2	50,0 %	(2) 0	-
(3) Considero os temas presentes nessas publicações pouco relevantes para a minha profissão.	(3) 0	-	(3) 3	2,9 %	(3) 0	-	(3) 0	-
(4) O acesso a esse tipo de publicação é difícil.	(4) 0	-	(4) 26	25,7 %	(4) 1	25,0 %	(4) 0	-
(5) A linguagem usada, que recorre frequentemente ao designado na literatura por "discurso académico" difícil de interpretar.	(5) 0	-	(5) 4	4,0 %	(5) 0	-	(5) 0	-
(6) Este tipo de publicação apresenta-se com uma estrutura pouco apelativa.	(6) 0	-	(6) 14	13,9 %	(6) 0	-	(6) 1	33,3 %
(7) Outra. Qual?	(7) 0	-	(7) 4	4,0 %	(7) 0	-	(7) 0	-
	T= 1	-	T= 101		T= 4		T= 3	

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta Inválida

NR: Não Respondente NR significa Não respondente

T: Total de respostas

Relativamente à frequência de consulta, grande parte dos professores (45,2 % no grupo *Licenciatura*, 50,0 % no grupo *Cursos de Formação Especializada* e 66,7 % no

grupo *Mestrado*) referia consultar este tipo de publicação, apenas, “Algumas vezes”. Sempre que os professores responderam que “não” a questão 14, era-lhes pedido que indicassem possíveis razões que justificassem essa não consulta (Q14.3). Como cada respondente podia escolher várias opções, a percentagem foi, também, calculada para o número total de respostas (T). No que se refere às razões justificativas da não consulta deste tipo de publicação, o professor do grupo *Bacharelato* tinha escolhido a opção “(1) – Não conheço nenhum exemplo desse tipo de publicação.”. No grupo *Licenciatura*, 25,7 % dos professores tinha escolhido as opções “(2) – A leitura desse tipo de publicação implica grande disponibilidade de tempo.” e “(4) – O acesso a esse tipo de publicação é difícil.” e 23,8 % tinham escolhido a opção “(1)” (supracitada). A maioria (50,0 %) dos professores do grupo *Cursos Formação Especializada* tinha escolhido a opção “(2)” (supradita); e a maioria (66,7 %) dos professores do grupo *Mestrado* referia como razão justificativa da não consulta de publicações deste tipo a opção “(1)” (supra mencionada). No grupo *Licenciatura*, existiam quatro respostas que indicavam outras razões. Duas dessas respostas referiam que essas publicações são pouco divulgadas; uma realçava que “A investigação é uma cópia do que se faz no estrangeiro, mais cedo ou mais tarde havemos de adoptar os modelos falhados desses países”; e uma das respostas não explicitava qual era a outra razão. Apesar de um elevado número de professores referissem consultar publicações (revistas, livros), portuguesas ou estrangeiras, que divulgassem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências, verifica-se que um baixo número de respondentes refere o seu nome, o que pode reflectir um efeito de desejabilidade (os professores responderam de acordo com o pensam ser desejável) na resposta. É, ainda, importante atender às limitações inerentes ao facto de se tratar de uma resposta aberta, já referidas na secção 4.2. A razões mais apontadas como justificativas para a não consulta desse tipo de publicações é consonante com a fundamentação teórica justificativa da aplicação do método de Evans (2002).

Na tabela nº 4.16 encontram-se sintetizadas as atitudes que os professores pensam adoptar face à Investigação em Didáctica e a sua avaliação da influência desta investigação nas suas práticas. O professor incluído no grupo *Bacharelato* considerava que colaborava com os investigadores. Nos grupos *Licenciatura* e *Cursos Formação Especializada*, o maior número de professores (48 e 4 respectivamente) considerava utilizar nas suas práticas os resultados da investigação.

Tabela nº4.16: Atitude perante a Investigação.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato		Licenciatura		Curso Formação Especializada		Mestrado	
	n = 1		n = 104		n = 6		n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Atitude adoptada face à Investigação (Q15)								
(1) Não me preocupo com os resultados da Investigação em Didáctica	(1) 0	-	(1) 32	30,8 %	(1) 0	-	(1) 2	33,3 %
(2) Utilizo nas minhas práticas os resultados da Investigação em Didáctica	(2) 0	-	(2) 48	46,2 %	(2) 4	66,6 %	(2) 2	33,3 %
(3) Colaboro com os investigadores na Investigação em Didáctica	(3) 1	100,0 %	(3) 5	4,8 %	(3) 0	-	(3) 0	-
(4) Outra	(4) 0	-	(4) 7	6,7 %	(4) 0	-	(4) 0	-
			RI 3	2,9 %	RI 1	16,7 %	RI 1	16,7 %
			NR 9	8,6 %	NR 1	16,7 %	NR 1	16,7 %
Avaliação da influência da investigação nas práticas (Q16)								
(1) Nenhuma;	(1) 0	-	(1) 12	11,5 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
(2) Pouca;	(2) 0	-	(2) 39	37,5 %	(2) 1	16,7 %	(2) 0	-
(3) Alguma;	(3) 1	100,0 %	(3) 41	39,4 %	(3) 2	33,3 %	(3) 5	83,3 %
(4) Bastante	(4) 0	-	(4) 7	6,7 %	(4) 2	33,3 %	(4) 0	-
(5) Muita	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 1	16,7 %	(5) 0	-
			NR5	4,9 %				
Se não respondeu nenhuma”, explicitação do modo como a investigação influencia as práticas (Q16.1)								
(1) Melhoria das atitudes	(1) 0	-	(1) 1	1,2 %	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) Novas estratégias/metodologias de ensino	(2) 1	100,0 %	(2) 13	15,7 %	(2) 2	33,3 %	(2) 0	-
(3) Promove a motivação	(3) 0	-	(3) 1	1,2 %	(3) 0	-	(3) 0	-
(4) Implemento o que aprendi	(4) 0	-	(4) 6	7,2 %	(4) 0	-	(4) 1	20,0 %
(5) Construção de materiais/ instrumentos didácticos	(5) 0	-	(5) 5	6,0 %	(5) 0	-	(5) 2	40,0 %
(6) Influência indirecta	(6) 0	-	(6) 1	1,2 %	(6) 0	-	(6) 0	-
(7) Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente (CTSA)	(7) 0	-	(7) 1	1,2 %	(7) 0	-	(7) 0	-
(8) Influencia o modo como lecciono	(8) 0	-	(8) 2	2,4 %	(8) 1	16,7 %	(8) 0	-
			RI 1	1,2 %	NR 3	50,0 %	NR 2	40,0 %
			NR 52	62,7 %	T= 6		T= 5	
			T= 83					

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta Inválida

NR: Não Respondente

T: Total de respostas

No grupo *Mestrado*, dois dos professores referiam que não se preocupavam com os resultados da investigação e dois consideravam utilizar nas suas práticas os resultados da investigação. As respostas consideradas inválidas assinalavam duas opções, quando era pedido para escolher apenas uma. Sete professores do grupo *Licenciatura* explicitavam outro tipo de resposta: i) 4 respondentes referiam usar às vezes, fazendo depender do seu

interesse; ii) 1 professor salientava que, embora tentasse aplicar mas não sabia se o fazia verdadeiramente; iii) 1 professor referia que os resultados teóricos eram de difícil aplicação e iv) 1 respondente referia não dispor de informação a esse nível. No que refere à avaliação da influência da Investigação nas práticas, grande parte dos respondentes dos grupos *Bacharelato*, *Licenciatura* e *Mestrado*, 100,0 %, 39,4 % e 83,3 % respectivamente, escolhia a opção “Alguma”. No grupo *Cursos Formação Especializada* ambas as respostas “Alguma” e “Muita” foram apontadas por 33,3 % dos professores inquiridos. A questão 16.1 solicitava aos professores que tivessem respondido diferente de “Nenhuma”, explicitassem o modo como a Investigação influenciava as suas práticas. Nesta questão verifica-se uma baixa percentagem de resposta. Assim, no grupo *Licenciatura*, dos 87 professores que deveriam tê-lo feito, apenas 31 responderam; no grupo *Cursos Formação Especializada*, em que 50,0 % dos respondentes não o fizeram; e no grupo *Mestrado*, 40,0% dos professores que deviam ter respondido, também, não o fizeram. No grupo *Licenciatura* e no grupo *Cursos formação Especializada*, 15,7 % e 33,3 % dos professores respectivamente, referia que a Investigação lhes permitia utilizar “(2) - Novas estratégias/metodologias de ensino”. No grupo *Mestrado* a resposta mais preponderante era a “(5) - Construção de materiais/ instrumentos didácticos”. A resposta inválida no grupo *Licenciatura* referia-se a uma resposta incoerente com a questão “Os órgãos directivos da escola impõem determinadas regras”.

As respostas à questão 15 e 16 podem reflectir o factor desejabilidade inerente à questão. Pensa-se que este facto pode ser corroborado pela baixa percentagem de professores que explicitava o modo como a investigação influenciava as suas práticas. É importante referir que esta baixa percentagem pode estar relacionada com as limitações inerentes às respostas abertas, já referidas na secção 4.2. As respostas à questão 16.1, em que pedia para referir o modo como a Investigação influenciava as práticas, podem dever-se ao tipo de Acções de Formação mais frequentadas pelos professores. Estas Acções de Formação reportavam-se ao incluir das Tecnologias de Informação e Comunicação nas práticas dos professores, o que pode traduzir-se em “(2) novas estratégias/metodologias de ensino e “(5) construção de materiais/ instrumentos didácticos.

A tabela nº 4.17 sintetiza os resultados obtidos na questão 17 : “Avalie o seu conhecimento sobre os resultados da Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica”.

Tabela nº4.17: Concepções sobre Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	1 – Concepções Alternativas Q17.1	(1) 0	-	(1) 4	3,8 %	(1) 0	-	(1) 1
(2) Pouco;	(2) 0	-	(2) 27	26,0 %	(2) 0	-	(2) 3	50,0 %
(3) Nenhum;	(3) 1	100,0%	(3) 47	45,2 %	(3) 5	83,3 %	(3) 0	-
(4) Bastante	(4) 0	-	(4) 20	19,2 %	(4) 1	16,7 %	(4) 2	33,3 %
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 1	1,0 %	(5) 0	-	(5) 0	-
			NR5	4,8 %				
2 - Resolução de Problemas Q17.2	(1) 0	-	(1) 5	4,8 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
(2) Pouco;	(2) 0	-	(2) 26	25,0 %	(2) 0	-	(2) 0	-
(3) Nenhum;	(3) 1	100,0 %	(3) 47	45,2 %	(3) 4	66,7 %	(3) 3	50,0 %
(4) Bastante	(4) 0	-	(4) 19	18,3 %	(4) 2	33,3 %	(4) 2	33,3 %
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
			NR 7	6,7 %				
3 - Trabalho Prático Q17.3	(1) 0	-	(1) 2	1,9 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
(2) Pouco;	(2) 1	100,0 %	(2) 11	10,6 %	(2) 1	16,7 %	(2) 0	-
(3) Nenhum;	(3) 0	-	(3) 48	46,1 %	(3) 2	33,3 %	(3) 2	33,3 %
(4) Bastante	(4) 0	-	(4) 39	37,5 %	(4) 3	50,0 %	(4) 3	50,0 %
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 2	1,9 %	(5) 0	-	(5) 0	-
			RI 1	1,0 %				
			NR 1	1,0 %				
4 - Estratégias de aprendizagem e autorregulação Q17.4	(1) 0	-	(1) 12	11,5 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
(2) Pouco;	(2) 1	100,0 %	(2) 38	36,5 %	(2) 1	16,7 %*	(2) 2	33,3 %
(3) Nenhum;	(3) 0	-	(3) 43	41,2 %	(3) 4	66,7 %*	(3) 1	16,7 %
(4) Bastante	(4) 0	-	(4) 5	4,8 %	(4) 1	16,7 %*	(4) 2	33,3 %
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
			NR 6	5,8 %				
5 - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) Q17.5	(1) 0	-	(1) 2	1,9 %	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) Pouco;	(2) 0	-	(2) 30	28,8 %	(2) 0	-	(2) 1	16,7 %
(3) Nenhum;	(3) 1	100,0 %	(3) 35	33,7 %	(3) 4	66,7 %	(3) 2	33,3 %
(4) Bastante	(4) 0	-	(4) 31	29,8 %	(4) 2	33,3 %	(4) 3	50,0 %
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
			NR 6	5,8 %				

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta Inválida

NR: Não Respondente

*Arredondamento à décima

Tabela nº4.17: Concepções sobre Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica (Continuação I).

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	6 – Linguagem e comunicação Q17.6	(1) 0	-	(1) 10	9,6 %	(1) 0	-	(1) 1
	(2) 1	100,0 %	(2) 38	36,5 %	(2) 2	33,3 %*	(2) 0	-
(1) Nenhum;	(3) 0	-	(3) 44	42,3 %	(3) 2	33,3 %*	(3) 1	16,7 %*
(2) Pouco;	(4) 0	-	(4) 6	5,8 %	(4) 2	33,3 %*	(4) 3	50,0 %*
(3) Algum	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 1	16,7 %*
(4) Bastante			NR 6	5,8 %				
(5) Muito								
7 – Avaliação Educacional Q17.7	(1) 0	-	(1) 9	8,6 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
	(2) 1	100,0 %	(2) 28	26,9 %	(2) 2	33,3 %	(2) 2	33,3 %
(1) Nenhum;	(3) 0	-	(3) 50	48,1 %	(3) 4	66,7 %	(3) 3	50,0 %
(2) Pouco;	(4) 0	-	(4) 8	7,7 %	(4) 0	-	(4) 0	-
(3) Algum	(5) 0	-	(5) 1	1,0 %	(5) 0	-	(5) 0	-
(4) Bastante			NR 8	7,7 %				
(5) Muito								
8 – Epistemologia da Ciência Q17.8	(1) 0	-	(1) 27	26,0 %	(1) 0	-	(1) 2	33,3 %
	(2) 1	100,0 %	(2) 37	35,5 %	(2) 3	50,0 %	(2) 2	33,3 %
(1) Nenhum;	(3) 0	-	(3) 27	26,0 %	(3) 3	50,0 %	(3) 1	16,7 %
(2) Pouco;	(4) 0	-	(4) 3	2,9 %	(4) 0	-	(4) 1	16,7 %
(3) Algum	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
(4) Bastante			NR 10	9,6 %				
(5) Muito								
9 – História da Ciência Q17.9	(1) 0	-	(1) 27	26,0 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
	(2) 0	-	(2) 31	29,8 %	(2) 1	16,7 %*	(2) 2	33,3 %
(1) Nenhum;	(3) 1	100,0 %	(3) 34	32,7 %	(3) 4	66,7 %*	(3) 2	33,3 %
(2) Pouco;	(4) 0	-	(4) 7	6,7 %	(4) 1	16,7 %*	(4) 1	16,7 %
(3) Algum	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
(4) Bastante			NR 5	4,8 %				
(5) Muito								

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta Inválida

NR: Não Respondente

*Arredondamento à décima

Tabela nº4.17: Concepções sobre Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica
 (Continuação II).

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato n = 1		Licenciatura n = 104		Curso Formação Especializada n = 6		Mestrado n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)	(1) 0	-	(1) 7	6,7 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
Q17.10	(2) 1	100,0 %	(2) 13	12,5 %	(2) 0	-	(2) 0	-
(1) Nenhum;	(3) 0	-	(3) 56	53,9 %	(3) 3	50,0 %	(3) 3	50,0 %
(2) Pouco;	(4) 0	-	(4) 22	21,2 %	(4) 3	50,0 %	(4) 1	16,7 %
(3) Algum	(5) 0	-	(5) 2	1,9 %	(5) 0	-	(5) 1	16,7 %
(4) Bastante			NR 4	3,8 %				
(5) Muito								
11 – Aprendizagem em contextos informais	(1) 0	-	(1) 13	12,5 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
Q17.11	(2) 1	100,0 %	(2) 51	49,0 %	(2) 3	50,0 %	(2) 0	-
(1) Nenhum;	(3) 0	-	(3) 30	28,8 %	(3) 3	50,0 %	(3) 3	50,0 %
(2) Pouco;	(4) 0	-	(4) 3	2,9 %	(4) 0	-	(4) 1	16,7 %
(3) Algum	(5) 0	-	(5) 1	1,0 %	(5) 0	-	(5) 1	16,7 %
(4) Bastante			NR 6	5,8 %				
(5) Muito								
12 – Políticas em Educação em Ciência	(1) 0	-	(1) 28	26,8 %	(1) 0	-	(1) 2	33,3 %
Q17.12	(2) 1	100,0 %	(2) 35	33,7 %	(2) 3	50,0 %	(2) 1	16,7 %
(1) Nenhum;	(3) 0	-	(3) 29	27,9 %	(3) 3	50,0 %	(3) 2	33,3 %
(2) Pouco;	(4) 0	-	(4) 6	5,8 %	(4) 0	-	(4) 1	16,7 %
(3) Algum	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
(4) Bastante			NR 6	5,8 %				
(5) Muito								
13 – Outra. Qual?	-	-	(1) 0	-	-	-	-	-
Q17.13			(2) 0	-				
(1) Nenhum;			(3) 0	-				
(2) Pouco;			(4) 0	-				
(3) Algum			(5) 0	-				
(4) Bastante			RI 1	1,0 %				
(5) Muito			NR 103	99,0 %				

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta Inválida

NR: Não Respondente

No que se refere às Concepções alternativas verifica-se que, à excepção do grupo *Mestrado* em que a maioria (50,0 %) considerava ter “Pouco” conhecimento, grande parte dos respondentes (grupo *Bacharelato* – 100,0 %; grupo *Licenciatura* – 45,2 %; e grupo

Cursos Formação Especializada – 83,3 %) referia ter “Algum” conhecimento. Relativamente à Resolução de Problemas e História da Ciência, grande parte dos professores de todos os grupos avaliava o seu conhecimento como “Algum”. No que diz respeito ao Trabalho Prático, o professor do grupo *Bacharelato* referia ter “Pouco” conhecimento, grande parte dos professores incluídos no grupo *Licenciatura* (46,1 %) avaliava o seu conhecimento como “Algum” e a maioria dos professores dos grupos *Cursos Formação Especializada* e *Mestrado* (50,0 %, em cada) referia ter “Bastante” conhecimento sobre esta temática. Sobre as Estratégias de aprendizagem e autorregulação, o professor do grupo *Bacharelato* referia ter “Pouco” conhecimento, grande parte dos professores do grupo *Licenciatura* (41,3 %) e a maioria dos professores do grupo *Cursos Formação Especializada* (66,7 %) referia ter “Algum” conhecimento e os professores *Mestrado* distribuíam-se pelos quatro primeiros níveis da escala de Likert, salientando-se 2 professores que respondiam “Pouco” e dois que referiam “Bastante”. Grande parte dos professores dos grupos *Bacharelato*, *Licenciatura* e *Cursos Formação Especializada* (100,0 %; 33,7 % e 66,7 %, respectivamente) referiam ter apenas “Algum” conhecimento sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Os professores *Mestrado* referiam, na sua maioria (50,0 %), ter “Bastante” conhecimento sobre esta área temática. Relativamente à Linguagem e comunicação, a avaliação dos professores evoluía de “Pouca” no grupo *Bacharelato*; para “Algum” conhecimento, em 42,3 % do grupo *Licenciatura*; para “Bastante”, em 33,3 % dos professores do grupo *Cursos Formação Especializada*; e para “Bastante”, em 50,0 % dos respondentes do grupo *Mestrado*. À excepção do grupo *Bacharelato*, em que o professor respondente refere ter “Pouco” conhecimento sobre Avaliação Educacional e Tecnologias de Informação e Comunicação, grande parte do grupo *Licenciatura* (48,1 % e 53,9 %) e a maioria dos grupos *Cursos Formação Especializada* (66,7 % e 50,0 %) e *Mestrado* (50,0 % em ambos os temas) referem ter “Algum” conhecimento sobre esses temas. Sobre Epistemologia da Ciência grande parte dos professores de todos os grupos refere ter “Pouco” ou “Nenhum” conhecimento. Grande parte dos professores dos grupos *Bacharelato* e *Licenciatura* (100,0 % e 49,0 %, respectivamente) refere ter “Pouco” conhecimento sobre Aprendizagem em contextos informais; metade dos professores *Cursos Formação Especializada* e *Mestrado* referem ter “Algum” conhecimento sobre essa temática. Grande parte dos professores dos grupos *Bacharelato*, *Licenciatura* e *Cursos Formação Especializada* (100,0 %; 33,7 % e 50,0 %,

respectivamente) referem ter “Pouco” conhecimento sobre Políticas em Educação em Ciência.

Assim, verifica-se que o professor do grupo *Bacharelato* avaliava o seu conhecimento em “Pouco” para 8 das linhas de investigação e em “Algum” para 4 das linhas de investigação em Educação em Ciência. Os respondentes incluídos no grupo *Licenciatura* avaliavam o seu conhecimento em “Algum” em todas as linhas de investigação, à excepção da “8 – Epistemologia da Ciência” e da “11 – Aprendizagem em contextos informais” nas quais o avaliavam como “Pouco”. Grande parte dos professores do grupo *Cursos Formação Especializada* avaliava o seu conhecimento como “Algum” para 6 das 12 linhas de investigação; dividem-se em igual número entre “Pouco” e “Algum” para as linhas “8 – Epistemologia da Ciência”, “10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)”, “11 – supracitada” e “12 – Políticas em Educação em Ciência”; e em igual número entre “Pouco”, “Algum” e “Bastante” na “6 – Linguagem e comunicação”. Os professores incluídos no grupo *Mestrado* apresentavam grande dispersão de resultados, no entanto são os únicos que apresentavam uma elevada percentagem de respostas “Bastante” (linhas de investigação 3,4,5,6 e 7). Constata-se, então, uma tendência geral para o aumento de “Pouco” para “Bastante” da auto-avaliação do conhecimento da Investigação em Didáctica com o grau académico, o que pode dever-se a essa mesma formação pós-graduada.

A tabela nº4.18 sintetiza os resultados obtidos na questão 18 e 18.1, relativas à integração das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências nas suas aulas. Uma elevada percentagem de respondentes do grupo *Licenciatura* referia integrar “Poucas” ou “Nenhumas” propostas (36,5 % e 24,0 % respectivamente). No grupo *Mestrado* a maioria dos professores (66,6%) referia integrar “Algumas” das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências. No que se refere à questão 18.1, é fundamental realçar a elevada percentagem de professores que devia responder mas não o fazia (64,5 %; 50,0 %; e 50,0 %). No que se refere à situação descrita, as situações “(1) – Trabalho Prático” e “(5) – Descrição de implementação de metodologias” eram as mais narradas pelos professores do grupo *Licenciatura*.

A elevada percentagem de integração das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica no grupo *Mestrado* pode advir dos trabalhos de investigação realizados no âmbito desses graus académicos.

Tabela nº 4.18: Integração de propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato		Licenciatura		Curso Formação Especializada		Mestrado	
	n = 1		n = 104		n = 6		n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Integração das propostas resultantes da investigação nas aulas (Q18)								
(1) Nenhum;	(1) 1	100,0 %	(1) 25	24,0 %	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %
(2) Pouco;	(2) 0	-	(2) 38	36,5 %	(2) 2	33,3 %*	(2) 1	16,7 %
(3) Algum	(3) 0	-	(3) 36	34,6 %	(3) 2	33,3 %*	(3) 4	66,6 %
(4) Bastante	(4) 0	-	(4) 2	1,9 %	(4) 2	33,3 %*	(4) 0	-
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
			NR 3	2,9 %				
Se não respondeu “nenhuma”, descrição da situação didáctica (Q18.1)								
(1) Trabalho Prático	-	-	(1) 12	15,8 %	(1) 2	33,3 %	(1) 0	-
(2) Concepções Alternativas e a sua alteração			(2) 1	1,3 %	(2) 0	-	(2) 0	-
(3) Situações geradoras de motivação			(3) 1	1,3 %	(3) 0	-	(3) 0	-
(4) Referência a várias linhas de investigação			(4) 2	2,6 %	(4) 0	-	(4) 1	16,7 %*
(5) Descrição da implementação de metodologias;			(5) 9	11,8 %	(5) 1	16,7%	(5) 1	16,7 %*
(6) Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação			(6) 2	2,6 %	(6) 0	-	(6) 1	16,7 %*
			NR 49	64,6 %	NR 3	50,0 %	NR 3	50,0 %*
			T= 76		T= 6		T= 5	

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não Respondente

T: Total de respostas

*Arredondamento à décima

A percentagem de professores que respondiam a questão 18.1 é superior nos grupos *Cursos Formação Especializada e Mestrado*, o que também seria de esperar devido à sua formação pós-graduada. A descrição das situações “(1) Trabalho Prático” e “(5) – Descrição de implementação de metodologias” pode estar relacionada, tal como a resposta à questão 16.1, com o tema das Acções de formação frequentadas.

A questão 19 pedia para o respondente indicar o seu grau de concordância relativamente a algumas afirmações sobre a Investigação em Didáctica. As respostas a esta questão encontram-se sintetizadas na tabela nº4.19.

Tabela nº 4.19: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato		Licenciatura		Curso Formação Especializada		Mestrado	
	n = 1		n = 104		n = 6		n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
1 - Os estudos de Investigação são escritos numa linguagem pouco acessível aos professores; Q19.1	(1) 1	100,0%	(1) 5	4,8 %	(1) 1	16,7 %*	(1) 0	-
	(2) 0	-	(2) 31	29,7 %	(2) 0	-	(2) 2	33,3 %
	(3) 0	-	(3) 27	26,0 %	(3) 0	-	(3) 1	16,7 %
	(4) 0	-	(4) 29	27,9 %	(4) 4	66,7 %*	(4) 2	33,3 %
	(5) 0	-	(5) 6	5,8 %	(5) 1	16,7 %*	(5) 1	16,7 %
				NR 6	5,8 %			
2 - Os estudos da Investigação são pouco divulgados Q19.2	(1) 0	-	(1) 1	1,0 %	(1) 0	-	(1) 0	-
	(2) 0	-	(2) 3	2,9 %	(2) 0	-	(2) 0	-
	(3) 1	100,0 %	(3) 16	15,4 %	(3) 0	-	(3) 0	-
	(4) 0	-	(4) 33	31,7 %	(4) 1	16,7 %	(4) 2	33,3 %
	(5) 0	-	(5) 48	46,1 %	(5) 5	83,3 %	(5) 4	66,7 %
				NR 3	2,9 %			
3 - Os estudos da Investigação são difíceis de aplicar de forma contextualizada, tendo em conta as características das turmas e dos alunos Q19.3	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 0	-
	(2) 0	-	(2) 6	5,8 %	(2) 0	-	(2) 0	-
	(3) 0	-	(3) 28	26,9 %	(3) 0	-	(3) 3	50,0 %
	(4) 0	-	(4) 35	33,7 %	(4) 5	83,3 %	(4) 2	33,3 %
	(5) 1	100,0 %	(5) 33	31,7 %	(5) 1	16,7 %	(5) 1	16,7 %
				NR 2	1,9 %			
4 - A aplicação dos resultados emergentes da Investigação requer muito mais tempo que o disponível para o ensino, o que não é compatível com a pressão do cumprimento do programas oficiais Q19.4	(1) 0	-	(1) 1	1,0 %	(1) 0	-	(1) 0	-
	(2) 0	-	(2) 4	3,8 %	(2) 0	-	(2) 0	-
	(3) 0	-	(3) 22	21,2 %	(3) 0	-	(3) 1	16,7 %
	(4) 0	-	(4) 23	22,1 %	(4) 2	33,3 %	(4) 2	33,3 %
	(5) 1	100,0 %	(5) 50	48,1 %	(5) 4	66,7 %	(5) 3	50,0 %
				NR 4	3,8 %			
5 - Os estudos feitos em Investigação em Didáctica das Ciências não são relevantes para as práticas de sala de aula, na medida em que não têm em conta as preocupações dos professores Q19.5	(1) 0	-	(1) 19	18,3 %	(1) 1	16,7 %	(1) 1	16,7 %
	(2) 0	-	(2) 30	28,8 %	(2) 4	66,7 %	(2) 2	33,3 %
	(3) 0	-	(3) 29	27,9 %	(3) 0	-	(3) 3	50,0 %
	(4) 1	100,0 %	(4) 11	10,6 %	(4) 1	16,7 %	(4) 0	-
	(5) 0	-	(5) 10	9,6 %	(5) 0	-	(5) 0	-
				NR 5	4,8 %			

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não Respondente

*Arredondamento à décima

Tabela nº 4.19: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica (Continuação).

Habilitações Académicas Q3	Bacharelato		Licenciatura		Curso Formação Especializada		Mestrado	
	n = 1		n = 104		n = 6		n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
6 - O ambiente profissional dos professores não valoriza a reflexão sobre as propostas emergentes da Investigação Q19.6	(1) 0	-	(1) 10	9,6 %	(1) 2	33,3 %*	(1) 0	-
	(2) 0	-	(2) 18	17,3 %	(2) 1	16,7 %*	(2) 1	16,7 %*
	(3) 1	100,0 %	(3) 21	20,3 %	(3) 1	16,7 %*	(3) 1	16,7 %*
	(4) 0	-	(4) 30	28,8 %	(4) 1	16,7 %*	(4) 2	33,3 %*
	(5) 0	-	(5) 21	20,2 %	(5) 1	16,7 %*	(5) 1	16,7 %*
(1) Discordo;								
(2) Discordo com excepções			NR 4	3,8 %			NR 1	16,7 %*
(3) Não concordo nem discordo								
(4) Concordo com excepções								
(5) Concordo								
7 - A participação dos professores em projectos de Investigação é pouco solicitada Q19.7	(1) 0	-	(1) 1	1,0 %	(1) 0	-	(1) 2	33,3 %
	(2) 0	-	(2) 9	8,7 %	(2) 1	16,7 %	(2) 0	-
	(3) 1	100,0 %	(3) 9	8,7 %	(3) 0	-	(3) 1	16,7 %
	(4) 0	-	(4) 30	28,8 %	(4) 3	50,0 %	(4) 2	33,3 %
	(5) 0	-	(5) 51	49,0 %	(5) 2	33,3 %	(5) 1	16,7 %
(1) Discordo;								
(2) Discordo com excepções			NR 4	3,8 %				
(3) Não concordo nem discordo								
(4) Concordo com excepções								
(5) Concordo								
8 - A falta de equipamento didáctico constitui um factor impeditivo da aplicação da Investigação em Didáctica das Ciências Q19.8	(1) 0	-	(1) 3	2,9 %	(1) 0	-	(1) 0	-
	(2) 0	-	(2) 11	10,6 %	(2) 2	33,3 %	(2) 1	16,7 %
	(3) 1	100,0 %	(3) 23	22,1 %	(3) 1	16,7 %	(3) 2	33,3 %
	(4) 0	-	(4) 31	29,8 %	(4) 3	50,0 %	(4) 2	33,3 %
	(5) 0	-	(5) 32	30,8 %	(5) 0	-	(5) 1	16,7 %
(1) Discordo;								
(2) Discordo com excepções			NR 4	3,8 %				
(3) Não concordo nem discordo								
(4) Concordo com excepções								
(5) Concordo								
9 - A falta de incentivos, inclusive financeiros contribui para o reduzido envolvimento dos professores na Investigação em Didáctica das Ciências Q19.9	(1) 0	-	(1) 1	1,0 %	(1) 0	-	(1) 2	33,3 %
	(2) 0	-	(2) 2	1,9 %	(2) 1	16,7 %	(2) 0	-
	(3) 1	100,0 %	(3) 15	14,4 %	(3) 0	-	(3) 2	33,3 %
	(4) 0	-	(4) 20	19,2 %	(4) 2	33,3 %	(4) 1	16,7 %
	(5) 0	-	(5) 61	58,7 %	(5) 3	50,0 %	(5) 1	16,7 %
(1) Discordo;								
(2) Discordo com excepções			NR 5	4,8 %				
(3) Não concordo nem discordo								
(4) Concordo com excepções								
(5) Concordo								

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não Respondente

*Arredondamento à décima

Relativamente à afirmação 1, a maioria (66,7 %) dos professores do grupo *Cursos Formação Especializada* referia “Concordar com algumas excepções”. A maioria dos professores de todos os grupos, à excepção do professor com *Bacharelato*, referia “Concordar” com as afirmações 2 e 4. No que diz respeito à afirmação 3, o professor do grupo *Bacharelato* concordava; grande parte dos professores do grupo *Licenciatura* (33,7 %); a maioria (83,3 %) dos respondentes do grupo *Cursos Formação Especializada*

concordava com excepções; e a maioria (50,0 %) dos professores do grupo *Mestrado* não concordavam nem discordavam. No que se refere à afirmação 5, o professor do grupo *Bacharelato* referia “Concordar com excepções”; um elevado número de professores (30) do grupo *Licenciatura* e a maioria (66,7 %) dos respondentes do grupo *Cursos Formação Especializada* discordava com excepções; e a maioria (50,0 %) dos professores do grupo *Mestrado* referia, novamente, “Não concordar nem discordar”. Relativamente à questão 6, o professor do grupo *Bacharelato* não concordava nem discordava; grande parte dos professores dos grupos *Licenciatura* e *Mestrado* (28,8 % e 33,3 %, respectivamente) concordava com excepções. O professor do grupo *Bacharelato* não concordava nem discordava com a afirmação 7, 8 e 9. Grande parte (49,0 %) dos professores do grupo *Licenciatura* concordava com a afirmação 7; a maioria (50,0 %) dos respondentes do grupo *Cursos Formação Especializada* concordava com excepções. No que se refere à afirmação 8, grande parte (30,8 %) dos professores do grupo *Licenciatura* referia “Concordar”; a maioria (50,0 %) dos professores do grupo *Cursos Formação Especializada* e grande parte (33,3 %) dos respondentes do grupo *Mestrado* concordava com excepções. A maioria dos professores dos grupos *Licenciatura* e *Cursos Formação Especializada* (58,7 % e 50,0 %, respectivamente) concordava com a afirmação 9.

A maioria dos professores salientava que se sentia pouco solicitado, que os resultados da investigação são pouco divulgados e que a sua aplicação requer muito mais tempo que o disponível para o ensino. O grau de concordância em relação à afirmação 5 demonstra que a maioria dos professores discordava, embora com excepções da pouca relevância dos resultados da investigação. As respostas dos professores parecem reflectir a pouca valorização que sentiam ser atribuída pelo ambiente profissional à investigação. As respostas reflectem, ainda, a falta de equipamento didáctico sentida pelos professores e a necessidade que os professores tinham de incentivos para se envolverem na investigação em Didáctica das Ciências. De facto, da maioria das respostas dos professores a esta questão está de acordo com a fundamentação teórica (Ratcliffe *et al.*, 2004).

4.7.3 Conclusões e implicações para o estudo principal

O estudo piloto teve como principal finalidade analisar as respostas às questões do questionário X₂ para, posteriormente, reformular o questionário e elaborar a versão final a ser aplicada no estudo principal.

Após análise e discussão dos dados obtidos realizada na secção anterior foi possível concluir que:

- A maioria dos professores respondentes referiu ter participado em Acções de Formação de pequena duração e com temas relacionados com a necessidade de se adaptarem às mudanças recentemente sentidas no ensino das Ciências, o que pode sugerir que a principal finalidade desta participação seria a progressão de carreira;
- A preocupação que os professores sentiram com a progressão na carreira pode ter constituído, também, uma das principais razões justificativas da baixa participação dos professores em projectos de investigação em Didáctica. A pouca participação dos professores nestes projectos esteve, na maioria dos casos, intimamente relacionada com a obtenção de habilitações académicas, pretensão que poderia, também, estar relacionada com uma mera preocupação de progressão na carreira;
- Os professores: i) frequentaram Acções de Formação de pequena duração e com temas estritamente relacionados com as mudanças ocorridas, num passado recente, na orientação do ensino das Ciências; ii) não participaram em projectos de investigação e iii) a maioria, não consultou publicações que divulgassem estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica das Ciências. Nestes casos a sua principal fonte de conhecimento sobre a investigação permaneceu a formação inicial. Podendo surgir, em segundo lugar, e em particular nos professores com a Licenciatura como habilitação mais elevada, as conversas com colegas;
- A maioria dos professores que afirmaram consultar publicações que divulgassem estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica das Ciências, ou não indicava o seu nome (o que pode reflectir o desconhecimento do título dessas publicações), ou indicava publicações não científicas, ou apenas de divulgação. Por outro lado, os professores que assumiram não consultar publicações que divulgassem os resultados da investigação em didáctica,

explicitaram como principais razões justificativas, a falta de conhecimento ou a dificuldade de aceder a este tipo de publicação;

- Os dados obtidos relativamente à(s) i) participação por parte dos professores de Acções de Formação e projectos de investigação em Didáctica; ii) fontes de conhecimento sobre a investigação em Didáctica das Ciências e iii) consulta de publicações que divulguem estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica das Ciências, estavam em consonância com a avaliação que a maioria dos professores fazia do seu próprio conhecimento sobre a investigação em Didáctica. Se grande parte dos professores não participava em Acções de Formação e/ou projectos de investigação em Didáctica das Ciências; tinha como principal fonte de conhecimento a formação inicial e não consultava revistas científicas da especialidade, então estes não poderiam deixar de avaliar o seu conhecimento sobre a investigação em Didáctica como reduzido ou satisfatório;

- Consequentemente, se o conhecimento dos professores sobre os resultados da investigação em Didáctica é reduzido ou, apenas, satisfatório, justifica-se que a influência e a integração desta investigação nas suas práticas fosse, também, previsivelmente, reduzida. De salientar que, mesmo os professores que referiram que a investigação influenciou as suas práticas e/ou integraram os resultados dessa investigação nas suas práticas, não respondiam às questões referentes à explicitação dessa influência e/ou integração. Isto poderia demonstrar que esta influência e/ou integração é muito reduzida. Grande parte das vezes que o faziam, descreviam situações directamente relacionadas com os temas das Acções de Formação frequentadas;

- Realça-se ainda que, neste contexto, um grande número de professores do grupo Licenciatura afirmou, mesmo, não se preocupar com os resultados da investigação em Didáctica. Estes dados são totalmente congruentes com os dados obtidos nas questões anteriores, podendo mesmo justificar a não participação dos professores em Acções de Formação e/ou projectos sobre a investigação em Didáctica e a não consulta de publicações que divulgassem os resultados dessa investigação. Pensa-se, ainda, que o número de professores que assumia não se preocupar com a investigação só não é maior, pelo efeito de desajustabilidade inerente à questão, já referido em secções anteriores;

▪ O grau de concordância que os professores respondentes expressaram relativamente a algumas afirmações estava de acordo com estudos referidos no capítulo I (Costa, 2003; Kempa, 2001; NERF, 2000; Ratcliffe *et al.*, 2004) e era coerente com os dados recolhidos ao longo do questionário. Os professores sentiam que: i) os estudos da investigação eram pouco divulgados e difíceis de aplicar de forma contextualizada; ii) a aplicação dos resultados emergentes da investigação requeria muito mais tempo; iii) o seu ambiente profissional não valorizava, nem incentivava, a reflexão sobre as propostas emergentes da investigação; iv) eram pouco convidados para participar em projectos de investigação e v) não havia incentivos, inclusive financeiros, para envolvimento dos professores na investigação em Didáctica das Ciências. Estes sentimentos, expressos numa escala de Likert de 5 pontos, podem explicar a atitude dos professores face à investigação e os dados obtidos através das respostas às questões deste questionário

Assim, é possível concluir que os dados obtidos através das questões presentes no questionário estão de acordo com os estudos realizados anteriormente (Castro, 2000; Duarte 2000; Ratcliffe *et al.*, 2004), e já referidos no capítulo I.

Face aos resultados que se apresentaram na secção anterior e aos objectivos definidos para a aplicação final do questionário, foram feitas seguintes alterações na versão final do questionário:

⇒ Acrescentou-se a questão 7.1 onde se pedia “Nível de ensino predominante nos últimos três anos.”, dando como hipóteses de resposta “3º Ciclo do Ensino Básico”; “Ensino Secundário” e “Ambos os níveis” - esta questão tinha como objectivo permitir averiguar sobre o nível de ensino preponderante para o professor respondente e, assim, poder mais facilmente distribuir equitativamente os professores respondentes na amostra aleatória estratificada;

⇒ Questão 9: “Exercício de cargos de Gestão e/ou Científico-Pedagógicos, até 31 de Agosto de 2006” – constatou-se que a coluna destinada a assinalar o não exercício de cargos poderia ser dispensável, pelo que se manteve a coluna destinada à resposta afirmativa e à duração em anos desses cargos. Ainda nesta questão considerou-se que poderia ser relevante incluir os cargos de Direcção de Turma e Coordenação de Directores de Turma, atendendo a que estes também poderiam permitir uma caracterização mais detalhada da amostra;

⇒ Questão 15: “Atitude que adopta face à Investigação em Didáctica (selecione apenas a opção que melhor traduz a sua prática).” – considerou-se importante incluir uma hipótese de resposta que reflectisse a influência da colaboração com investigadores na investigação em Didáctica nas práticas dos professores. Neste sentido incluiu-se a seguinte afirmação “Colaboro com os investigadores na Investigação em Didáctica e, em parceria com eles, reflectimos, desenvolvemos materiais, ... para as minhas práticas.”.

Tendo em conta estas alterações, foi construída uma versão final do questionário, constituída por 29 questões e cuja aplicação tinha a duração média de 30 minutos.

4.8. Estudo principal quantitativo

4.8.1 Caracterização da amostra do estudo principal

Pretendeu-se, no estudo principal, administrar o questionário a uma amostra aleatória de professores dos grupos 520 e 510 da região Norte do País. Assim sendo, averiguou-se (sobretudo por telefonemas) o nº total de professores desses grupos disciplinares pertencentes à Direcção Regional de Educação do Norte (DREN) - o número total de professores do grupo de Biologia e Geologia (grupo 520) era de 2090 e de Física e Química (grupo 510) era de 2246.

Procedeu-se, ainda, ao cálculo da percentagem de professores a leccionar em zonas urbanas e zonas rurais/transição considerando-se como zonas urbanas: i) Grande Porto (Porto, Maia, Matosinhos, Gondomar e Vila Nova de Gaia); ii) Braga; iii) Guimarães; iv) Vila Real e v) Viana de Castelo. A tabela nº 4.21 apresenta esse cálculo.

Sendo a nossa intenção definir uma amostra aleatória estratificada tendo por base os grupos disciplinares e o local onde os professores exerciam a sua profissão (urbano e rural/transição), o nº de participantes do grupo 520 teria que ser $n = 340$ e o nº de participantes do grupo 510 teria que ser $n = 340$. Assim, por aproximação, definiu-se que a amostra deveria ter aproximadamente 340 professores do grupo de Biologia e Geologia (grupo 520) e 340 do grupo de Física e Química (grupo 510).

Tabela nº 4.20: Percentagem de professores urbano/rural

Área Curricular		Urbano	Rural e transição
Biologia/Geologia	Nº de professores	687	1347
	Percentagem	33,8 %	66,2 %
C. Físico-Químicas	Nº de professores	779	1423
	Percentagem	35,4 %	64,6 %
Total	Nº de professores	1466	2770
	Percentagem	34,6 %	65,4 %

Considerou-se ainda duas categorias relativamente ao local de trabalho: Urbano (40 %) / Rural e transição (60 %). Como se pensou poderem existir diferenças significativas nos resultados obtidos entre professores do 3º ciclo e secundário propôs-se que a amostra tivesse igual número de professores de 3º ciclo e secundário. Escolheu-se um Centro de Área Educativa tipicamente urbano (Porto) e dois com rural e transição (Vila Real - interior e Viana do Castelo - Litoral). Percentualmente a dispersão de professores nestes Centro de Área Educativa era de 70 % / 15 % / 15 %, pelo que se respeitou esta razão percentual na definição da amostra. Para tentar evitar recusas de professores telefonou-se repetidamente para todas as escolas, tal como se encontra descrito na secção 4.4.

Apesar dos nossos esforços no envio do questionário para todos os elementos definidos como participantes na nossa amostra, apenas 133 (e não 340) do grupo 520 e 128 (e não 340) do grupo 510 responderam. Apresenta-se na tabela 4.21 as características da amostra do nosso estudo. A amostra recolhida, embora largamente abaixo das expectativas, apresentava uma distribuição equilibrada, de acordo com o definido inicialmente, pelo que se decidiu não excluir da análise qualquer questionário.

A caracterização da amostra, tal como no estudo piloto, teve dupla orientação: i) é feita uma caracterização geral, referindo-se a idade, género, habilitações académicas, instituições certificadoras dessas habilitações e ii) apresenta-se uma caracterização profissional, referindo-se o tipo de profissionalização, a categoria profissional, o tempo de serviço e o exercício de cargos de gestão e/ou científico-pedagógicos.

Tabela nº 4.21: Descrição da amostra

n_{BG} = 133				
Centro de Área Educativa	n_{urbano} = 47		n_{rural e transição} = 86	
	3º Ciclo	Secundário	3º Ciclo	Secundário
Porto	14	16	32	28
Viana do Castelo	5	4	7	7
Vila Real	5	3	7	5
n_{CFQ} = 128				
Centro de Área Educativa	n_{urbano} = 50		n_{rural e transição} = 78	
	3º Ciclo	Secundário	3º Ciclo	Secundário
Porto	18	17	30	25
Viana do Castelo	4	3	6	5
Vila Real	4	4	7	5

Pela análise dos questionários é possível verificar que no grupo *Licenciatura*, 98 professores pertenciam ao grupo de Física e Química (grupo 510); 100 professores eram do grupo de Biologia e Geologia (grupo 520). No grupo *Curso Formação Especializada*, 5 professores pertenciam ao grupo de Física e Química (grupo 510) e 7 professores eram do grupo de Biologia e Geologia (grupo 520). No grupo *Mestrado*, 22 professores pertenciam ao grupo de Física e Química (grupo 510) e 23 professores eram do grupo de Biologia e Geologia (grupo 520). No grupo *Doutoramento* eram 3 professores em cada um dos grupos de docência.

A tabela nº 4.22 apresenta a caracterização geral da amostra quanto à idade, género, habilitações académicas, instituições certificadoras dessas habilitações.

Tabela nº 4.22: Caracterização geral.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Idade Q1								
(A) de 22 a 31 anos	(A) 24	12,1 %	(A) 1	8,3 %	(A) 5	11,1 %	(A) 0	-
(B) de 32 a 41 anos	(B) 90	45,5 %	(B) 9	75,0 %	(B) 23	51,1 %	(B) 5	83,3 %
(C) mais de 42 anos	(C) 83	41,9 %	(C) 2	16,7 %	(C) 17	37,8 %	(C) 1	16,7 %
	NR 1	0,5 %						
Género Q2								
(M) Masculino	(M) 39	19,7 %	(M) 3	25,0 %	(M) 13	28,9 %	(M) 1	16,7 %
(F) Feminino	(F) 159	80,3 %	(F) 9	75,0 %	(F) 32	71,1 %	(F) 5	83,3 %
Ano de conclusão Q4								
(1) de 1978 a 1987	(1) 51	25,8 %	(1) 1	8,3 %	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) de 1988 a 1997	(2) 85	42,9 %	(2) 2	16,7 %	(2) 2	4,4 %	(2) 0	-
(3) após a 1997	(3) 47	23,7 %	(3) 9	75,0 %	(3) 39	86,7 %	(3) 6	100,0 %
	NR 15	7,6 %			NR 4	8,9 %		
Instituição certificadora Q5								
(U) Universidade	(U) 189	95,5 %	(U) 9	75,0 %	(U) 42	93,4 %	(U) 6	100,0 %
(P) Politécnico	(P) 7	3,5 %	(P) 1	8,3 %	(P) 0	-	(P) 0	-
(U+P) Universidade e politécnico	(U+P) 1	0,5 %	(U+P) 2	%	(U+P) 2	4,4 %	(U+P) 0	-
	NR 1	0,5 %		16,7 %	NR 1	2,2 %		

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não Respondente

De salientar, que em todos os grupos a maioria dos professores eram do género feminino e possuíam idades que variam entre os 32 e os 41 anos. Em todos os grupos, a excepção do grupo *Licenciatura*, a maioria tinha concluído a(s) sua(s) habilitação(ões) após 1997, tendo como entidade certificadora a Universidade.

A tabela nº 4.23 trata a caracterização profissional da amostra. De realçar que na amostra se constata que apenas dois professores tinham realizado Estágio Clássico (2 anos). Todos os professores que responderam afirmavam ter realizado profissionalização, dos quais a maioria por estágio integrado. A maioria dos respondentes, em qualquer dos grupos, era do Quadro de Nomeação Definitiva. O número de professores que afirmavam ter leccionado ambos os grupos nos últimos três anos, tal como já foi referido, permitia equilibrar o número de professores que tinha leccionado os diferentes níveis de ensino considerados.

Tabela nº 4.23: Caracterização profissional.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Profissionalização Q6							
(1) Estágio Clássico (1 ano)	(1) 28	14,1 %	(1) 3	25,0 %	(1) 8	17,8 %	(1) 1	16,7 %
(2) Estágio Clássico (2 anos)	(2) 2	1,0 %	(2) 0	-	(2) 0	-	(2) 0	-
(3) Estágio integrado	(3) 129	65,2 %	(3) 6	50,0 %	(3) 28	62,2 %	(3) 3	50,0 %
(4) Profissionalização em serviço;	(4) 34	17,2 %	(4) 3	25,0 %	(4) 8	17,8 %	(4) 2	33,3 %
(5) Sem profissionalização	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 0	-
	(RI) 3	1,5 %			(RI) 1	2,2 %		
	NR 2	1,0 %						
Categoria Profissional Q7								
(QND) professor do Quadro de Nomeação Definitiva	(QND) 144	72,8 %	(QND) 8	66,6 %	(QND) 37	82,2 %	(QND) 6	100,0 %
(QZP) professor do Quadro de Zona Pedagógica;	(QZP) 29	14,6 %	(QZP) 2	16,7 %	(QZP) 4	8,9 %	(QZP) 0	-
(CN) professor Contratado	(CN) 24	12,1 %	(CN) 2	16,7 %	(CN) 4	8,9 %	(CN) 0	-
	(RI) 1	0,5 %						
Nível de ensino predominante (Q7.1)								
(3º) 3º Ciclo do Ensino Básico	(3º) 91	45,9 %	(3º) 4	33,3 %	(3º) 17	37,8 %	(3º) 1	16,7 %
(S) Ensino Secundário	(S) 70	35,4 %	(S) 5	41,7 %	(S) 15	33,3 %	(S) 2	33,3 %
(A) Ambos os níveis	(A) 36	18,2 %	(A) 3	25,0 %	(A) 13	28,9 %	(A) 3	50,0 %
	NR 1	0,5 %						
Tempo de serviço Q8								
(i) 1 a 2 anos	(i) 1	0,5 %	(i) 1	8,3 %	(i) 2	4,4 %	(i) 0	-
(ii) 3 a 6 anos	(ii) 26	13,1 %	(ii) 1	8,3 %	(ii) 2	4,4 %	(ii) 0	-
(iii) 7 a 15 anos	(iii) 89	50,0 %	(iii) 5	41,8 %	(iii) 22	49,0 %	(iii) 4	66,6 %
(iv) 16 a 30 anos	(iv) 69	34,8 %	(iv) 4	33,3 %	(iv) 18	40,0 %	(iv) 1	16,7 %
(v) mais de 30 anos	(v) 12	6,1 %	(v) 1	8,3 %	(v) 1	2,2 %	(v) 1	16,7 %
	NR 1	0,5 %						

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não Respondente

RI: Resposta Inválida

No que se referia ao tempo de serviço, verificava-se que grande parte dos professores de todos os grupos tinha 7 a 15 anos de serviço. O facto de todos os docentes dos 4 grupos serem profissionalizados pode dever-se a imposições quer de ingresso, quer de progressão na carreira.

A tabela 4.24 trata a caracterização da amostra quanto ao exercício de cargos.

Tabela nº 4.24: Caracterização quanto ao exercício de cargos.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	(CD)		(CD)		(CD)		(CD)	
Cargos Q9								
(CD) Coordenador de Departamento	(S) 44 (N) 154	22,2 % 77,8 %	(S) 3 (N) 9	25,0 % 75,0 %	(S) 12 (N) 33	26,7 % 73,3 %	(S) 1 (N) 5	16,7 % 83,3 %
(DG) Delegado de Grupo	(S) 117 (N) 81	59,1 % 40,9 %	(S) 8 (N) 4	66,7 % 33,3 %	(S) 28 (N) 17	62,2 % 37,8 %	(S) 5 (N) 1	83,3 % 16,7 %
(CE) membro do Conselho Executivo	(S) 27 (N) 172	13,6 % 86,4 %	(S) 1 (N) 11	8,3 % 91,7 %	(S) 8 (N) 37	17,8 % 82,2 %	(S) 0 (N) 6	- 100,0 %
(OE) Orientador de Estágio	(S) 24 (N) 174	12,1 % 87,9 %	(S) 1 (N) 11	8,3 % 91,7 %	(S) 14 (N) 31	31,1 % 68,9 %	(S) 2 (N) 4	33,3 % 66,7 %
(S) Sim, exerceu	(S) 179	90,4 %	(S) 11	91,7 %	(S) 36	80,0 %	(S) 6	100,0 %
(N) Não exerceu	(N) 19	9,6 %	(N) 1	8,3 %	(N) 9	20,0 %	(N) 0	-
	(CDT)		(CDT)		(CDT)		(CDT)	
	(S) 27 (N) 171	13,6 % 86,4 %	(S) 2 (N) 10	16,7 % 83,3 %	(S) 3 (N) 42	6,7 % 93,3 %	(S) 0 (N) 6	- 100,0 %
Duração dos cargos Q9.1								
(1) 1 a 2 anos	(1) 20 (2) 11 (3) 6	45,5 % 25,0 % 13,6 %	(1) 1 (2) 1 (3) 0	33,3 %* 33,3 %* -	(1) 3 (2) 6 (3) 2	25,0 % 50,0 % 16,7 %	(1) 1 (2) 0 (3) 0	100,0 % - -
(2) 3 a 4 anos	NR 7	15,9 %	NR 1	33,3 %*	NR 1	8,3 %	NR 0	-
(3) 5 ou mais	T = 44 (DG) (1) 47 (2) 26 (3) 25 NR 19 T = 117 (CE) (1) 11 (2) 7 (3) 6 NR 3 T = 27 (OE) (1) 16 (2) 4 (3) 3 NR 1 T = 24 (DT) (1) 30 (2) 35 (3) 73 NR 41 T = 179 (CDT) (1) 10 (2) 5 (3) 6 NR 6 T = 27		T = 3 (DG) (1) 5 (2) 1 (3) 1 NR 1 T = 8 (CE) (1) 0 (2) 0 (3) 1 NR 0 T = 1 (OE) (1) 0 (2) 1 (3) 0 NR 0 T = 1 (DT) (1) 2 (2) 1 (3) 6 NR 2 T = 11 (CDT) (1) 1 (2) 0 (3) 1 NR 0 T = 2		T = 12 (DG) (1) 10 (2) 6 (3) 8 NR 4 T = 28 (CE) (1) 1 (2) 3 (3) 2 NR 2 T = 8 (OE) (1) 6 (2) 2 (3) 6 NR 0 T = 14 (DT) (1) 3 (2) 10 (3) 17 NR 6 T = 36 (CDT) (1) 1 (2) 1 (3) 0 NR 1 T = 3		T = 1 (DG) (1) 4 (2) 1 (3) 0 NR 0 T = 5 (CE) (1) 0 (2) 0 (3) 0 NR 0 T = 5 (OE) (1) 0 (2) 1 (3) 1 NR 0 T = 2 (DT) (1) 2 (2) 1 (3) 3 NR 0 T = 6 (CDT) (1) 0 (2) 0 (3) 0 NR 0 T = 6	

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não Respondente

T: Total de professores que deveria responder

No que se refere ao exercício de cargos, pode-se constatar que os cargos mais frequentemente exercidos eram o de Director de Turma, seguido do cargo de Delegado de Grupo. No grupo *Licenciatura*, verificava-se que a maioria dos cargos era exercido durante 1 a 2 anos. A inexistência de condições de acesso aos cargos de Direcção de Turma e de Delegado de Grupo, existentes e condicionantes nos restantes cargos, e o facto de existirem vários Directores de Turma numa mesma escola e um Delegado de grupo para cada grupo disciplinar pode justificar o facto de estes cargos serem os mais frequentemente exercidos. A duração do exercício dos diferentes cargos pode estar relacionada com o tempo de duração desses mesmos cargos.

4.8.2 Análise e discussão dos dados do questionário

A análise estatística dos resultados da aplicação da versão final do questionário, foi realizada, tal como se verificou na secção 4.7.2, recorrendo aos SPSS (*Statistical Package for Social Science*), versão 15.0.

Nas tabelas nºs 4.25 e 4.26 apresentam-se os resultados referentes à participação da amostra em Acções de Formação.

De salientar que em todos os grupos a maioria dos respondentes referia ter participado em Acções de Formação. No geral, os temas das Acções de Formação mencionados mais frequentemente em todos os grupos eram as Tecnologias de Informação e Comunicação e os conteúdos programáticos.

Como era permitido a cada respondente referir três Acções de Formação diferentes (podiam referir uma, duas, três ou mesmo nenhuma), o número de respostas era diferente do número total de respondentes, pelo que a percentagem se refere ao número total de Acções de Formação referidas (T), exceptuando-se no grupo mestrado em que um professor referia o nome da instituição, mas não referia o tema da acção.

Nos grupos *Licenciatura*, *Cursos de Formação Especializada* e *Mestrado*, a principal instituição promotora de Acções de Formação era os Centros de Formação (51,0 %, 56,6 % e 33,3 %, respectivamente). Verifica-se que a maioria das Acções de Formação frequentadas tinha uma duração de 25h ou menos. O período de 2004 a 2007 era o mais referido para a realização de Acções de Formação em todos os grupos.

Tabela nº 4.25: Participação em Acções de Formação (Temas).

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Participação Q10							
(S) Sim	(S) 176	88,9 %	(S) 10	83,4 %	(S) 42	93,3 %	(S) 5	83,3 %
(N) Não	(N) 18	9,1 %	(N) 1	8,3 %	(N) 3	6,7 %	(N) 1	16,7 %
	NR 4	2,0 %	NR 1	8,3 %				
Se sim, tema da Acção de Formação Q10.1								
(1) Tecnologias de Informação e Comunicação	(1) 101	31,7 %	(1) 0	-	(1) 27	32,5 %	(1) 2	22,2 %
(2) Conteúdos programáticos	(2) 77	24,1 %	(2) 8	34,8 %	(2) 15	18,1 %	(2) 3	33,4 %
(3) Pedagogia / Psicologia da Educação	(3) 5	1,6 %	(3) 0	-	(3) 2	2,4 %	(3) 1	11,1 %
(4) Áreas científicas	(4) 51	16,0 %	(4) 3	13,1 %	(4) 10	12,0 %	(4) 1	11,1 %
(5) Áreas Curriculares Não Disciplinares	(5) 12	3,8 %	(5) 4	17,5 %	(5) 2	2,4 %	(5) 0	-
(6) Profissão docente	(6) 2	0,6 %	(6) 1	4,3 %	(6) 2	2,4 %	(6) 0	-
(7) Segurança e Higiene no trabalho	(7) 8	2,5 %	(7) 0	-	(7) 1	1,2 %	(7) 0	-
(8) Didáctica das Ciências	(8) 17	5,3 %	(8) 3	13,1 %	(8) 5	6,1 %	(8) 0	-
(9) Metodologia de Investigação	(9) 14	4,4 %	(9) 0	-	(9) 6	7,2 %	(9) 1	11,1 %
(10) Educação para a saúde	(10) 6	1,9 %	(10) 0	-	(10) 5	6,1 %	(10) 0	-
(11) Administração e gestão escolares	(11) 1	0,3 %	(11) 1	4,3 %	(11) 0	-	(11) 0	-
(12) Língua gestual	(12) 2	0,6 %	(12) 1	4,3 %	(12) 0	-	(12) 0	-
(13) Direcção de Turma	(13) 1	0,3 %	(13) 1	4,3 %	(13) 2	2,4 %	(13) 0	-
(14) Ensino especial NEE	(14) 9	2,8 %	(14) 0	-	(14) 1	1,2 %	(14) 1	11,1 %
(15) Reorganização curricular	(15) 0	-	(15) 1	4,3 %	(15) 0	-	(15) 0	-
(16) Segurança rodoviária	(16) 1	0,3 %	(16) 0	-	(16) 1	1,2 %	(16) 0	-
(17) Bibliotecas escolares	(17) 1	0,3 %	(17) 0	-	(17) 1	1,2 %	(17) 0	-
(17) Não relacionadas com práticas	(17) 8	2,5 %	(17) 0	-	(17) 4	4,8 %	(17) 0	-
	(RI) 4	1,3 %	T= 23		T=83		T= 9	
	T= 319							

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR significa não respondente

RI significa Resposta inválida

T – Total de respostas

Os temas mais frequentemente referidos podem prender-se com contexto actual do ensino das Ciências em Portugal, ou seja, com a recente mudança dos conteúdos programáticos e com inclusão da sugestão de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas orientações curriculares. A preocupação com a progressão na carreira e a obtenção de créditos pode explicar a elevada percentagem de participação em Acções de Formação e a pequena duração (25h ou menos) da maioria das Acções de Formação frequentadas pelos professores de todos os grupos.

Tabela nº 4.26: Participação em Acções de Formação (instituição, duração, ano).

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Se sim, instituição promotora Q10.2	(1) 163	51,0 %	(1) 13	56,6 %	(1) 28	33,3 %	(1) 2
(2) Centros de Formação	(2) 4	1,3 %	(2) 0	-	(2) 0	-	(2) 0	-
(3) Sindicatos	(3) 4	1,3 %	(3) 1	4,3 %	(3) 7	8,3 %	(3) 0	-
(4) Associações	(4) 67	21,0 %	(4) 2	8,7 %	(4) 22	26,2 %	(4) 3	33,4 %
(5) Universidades	(5) 27	8,5 %	(5) 0	-	(5) 18	21,4 %	(5) 2	22,2 %
(6) Ministério da Educação	(6) 1	0,3 %	(6) 0	-	(6) 1	1,2 %	(6) 0	-
(7) Empresas privadas	(7) 13	4,1 %	(7) 3	13,1 %	(7) 5	6,0 %	(7) 0	-
(8) Escolas	(8) 16	5,0 %	(8) 1	4,3 %	(8) 0	-	(8) 1	11,1 %
(9) Ordem.	(9) 8	2,5 %	(9) 2	8,7 %	(9) 1	1,2 %	(9) 1	11,1 %
(10) Institutos	(10) 0	-	(10) 0	-	(10) 1	1,2 %	(10) 0	-
(11) Câmaras municipais	(11) 0	-	(11) 0	-	(11) 1	1,2 %	(11) 0	-
(12) Cruz vermelha	(12) 2	0,6 %	(12) 0	-	(12) 0	-	(12) 0	-
(12) Casa do professor	(RI) 1	0,3 %	(RI) 1	4,3 %	T=84			
	NR 13	4,1 %						
Se sim, duração (horas) Q10.3	(A) 176	55,2 %	(A) 8	34,9 %	(A) 48	57,8 %	(A) 6	66,7 %
(A) 25 horas ou menos	(B) 30	9,4 %	(B) 7	30,4 %	(B) 8	9,6 %	(B) 1	11,1 %
(B) de 26 a 40 horas	(C) 84	26,3 %	(C) 7	30,4 %	(C) 17	20,5 %	(C) 2	22,2 %
(C) mais de 40 horas.	NR 29	9,1 %	NR 1	4,3 %	NR 10	12,1 %		
Se sim, ano de realização Q10.4	(A) 1	0,3 %	(A) 0	-	(A) 0	-	(A) 0	-
(A) Antes de 2000	(B) 73	22,9 %	(B) 8	34,8 %*	(B) 15	18,1 %	(B) 1	11,1 %
(B) De 2000 a 2003	(C) 217	68,0 %	(C) 13	56,6 %*	(C) 68	81,9 %	(C) 8	88,9 %
(C) de 2004 a 2007	NR 28	8,8 %	NR 2	8,7 %*				

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR significa não respondente

RI significa Resposta inválida

T – Total de respostas

*Arredondamento à décima

Na tabela nº 4.27 caracteriza-se a amostra quanto à sua participação em Projectos de investigação em Educação, salientando a função do professor nesse projecto e caracterizando o projecto quanto ao tema, instituição promotora, duração em anos e ano de realização. Verifica-se um aumento da percentagem da participação em projectos de investigação em Educação do grupo *Licenciatura* (6,1 %) para o grupo *Cursos Formação Especializada* (25,0 %) e *Mestrado* (35,6 %). No que se refere ao tema do projecto, estes foram divididos em quatro temas: i) Administração escolar; ii) Educação em Geral; iii)

Área científica e iv) Não específica. “Gestão escolar” e “O papel dos auxiliares da acção educativa” são exemplo de temas incluídos na categoria Administração escolar. No segundo tema incluíram-se, por exemplo projectos designados por “Ensino centrado em Resolução de Problemas” e “O Conhecimento comum e o ensino da física”. Os temas relacionados directamente com a área científica do docente, tal como “Localização de marcadores de alumínio no centeio” foram incluídos na terceira categoria. Temas não específicos como “ANAC” e “tese de mestrado” estão incluídos na categoria de “Não específica”.

Tabela nº4.27: Participação em Projectos de Investigação em Educação.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Participação Q11								
(S) Sim	(S) 12	6,1 %	(S) 3	25,0 %	(S) 16	35,6 %	(S) 0	-
(N) Não	(N) 179	90,4 %	(N) 9	75,0 %	(N) 29	64,4 %	(N) 6	100,0 %
	NR 7	3,5 %						
Função no Projecto Q11.1								
(1) Coordenador	(1) 2	16,7 %	(1) 0	-	(1) 2	12,5 %	-	-
(2) Investigador	(2) 2	16,7 %	(2) 2	66,7 %	(2) 9	56,3 %		
(3) Colaborador	(3) 7	58,3 %	(3) 1	33,3 %	(3) 3	18,7 %		
(4) Investigadora e colaboradora	(4) 1	8,3 %	(4)	-	(4) 2	12,5 %		
Se sim, tema do Projecto de investigação Q11.2.1								
(1) Administração escolar	(1) 1	8,3 %	(1) 1	33,3 %*	(1) 2	10,0 %	-	-
(2) Educação em geral	(2) 5	41,7 %	(2) 1	33,3 %*	(2) 12	60,0 %		
(3) Área científica	(3) 0	-	(3) 1	33,3 %*	(3) 2	10,0 %		
(4) Não específica	(4) 2	16,7 %	(4) 0	-	(4) 4	20,0 %		
	NR 4	33,3 %	T= 3		T= 20			
	T = 12							
Se sim, instituição promotora Q11.2.1								
(1) Universidade	(1) 7	63,6 %	(1) 2	66,7 %	(1) 16	84,2 %	-	-
(2) Ministério da Tecnologia e ensino superior	(2) 2	18,2 %	(2) 0	-	(2) 0	-		
(3) Escola	(3) 1	9,1 %	(3) 1	33,3 %	(3) 0	-		
(4) instituto	(4) 0	-	(4) 0	-	(4) 3	15,8 %		
	NR1	9,1 %						
Se sim, duração (anoshoras) Q11.2.1								
1 ano) 5	45,4 %	1 ano) 1	33,3 %	1 ano) 7	36,8 %	-	-	
2 anos) 2	18,2 %	2 anos) 2	66,7 %	2 anos) 2	10,5 %			
3 anos) 0	27,3 %	3 anos) 0	-	3 anos) 1	5,3 %			
4 anos) 1	9,1 %	4 anos) 0	-	4 anos) 0	-			
	NR 3			NR 9	47,4 %			

Legenda: Qn sendo n o número de questão

NR: não respondente

Tabela nº4.27: Participação em Projectos de Investigação em Educação (Continuação).

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Se sim, ano de realização Q11.2.1	(anterior) 2	18,2 %	(anterior) 0	-	(anterior) 3	15,8 %	-	-
	(2001) 0	-	(2001) 0	-	(2001) 4	21,0 %		
	(2002) 1	9,1 %	(2002) 0	-	(2002) 2	10,5 %		
	(2003) 0	-	(2003) 0	-	(2003) 0	-		
	(2004) 1	9,1 %	(2004) 2	66,7 %	(2004) 0	-		
	(2005) 0	-	(2005) 0	-	(2005) 4	21,0 %		
	(2006) 0	-	(2006) 0	-	(2006) 5	26,4 %		
	(2007) 2	18,2 %	(2007) 1	33,3 %	(2007) 0	-		
	NR 5	45,4 %			NR 1	5,3 %		
Se não, razões da não participação Q11.3								
(1) A participação em Projectos de Investigação em Educação não é relevante para as minhas práticas.	(1) 13	3,7 %	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 1	20,0 %
(2) Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação.	(2) 101	28,5 %	(2) 5	33,3 %	(2) 15	39,5 %	(2) 0	-
(3) Não tenho conhecimento desse tipo de Projectos.	(3) 72	20,3 %	(3) 3	20,0 %	(3) 7	18,4 %	(3) 0	-
(4) Não tenho tempo para dedicar a esse tipo de Projectos.	(4) 58	16,3 %	(4) 2	13,3 %	(4) 3	7,9 %	(4) 1	20,0 %
(5) Os Colegas de profissão, e mesmo os órgãos de direcção e gestão das escolas, não valorizam a participação neste tipo de Projectos.	(5) 15	4,2 %	(5) 0	-	(5) 3	7,9 %	(5) 0	-
(6) A participação em Projectos de Investigação em Educação não é acreditada, não contribuindo para a progressão na carreira.	(6) 32	9,0 %	(6) 1	6,7 %	(6) 4	10,5 %	(6) 0	-
(7) A participação em Projectos de Investigação em Educação deveria ser acompanhada da atribuição de incentivos, por exemplo financeiros.	(7) 50	14,1 %	(7) 3	20,0 %	(7) 3	7,9 %	(7) 0	-
(8) Outra. Qual?	(8) 14	3,9 %	(8) 1	6,7 %	(8) 3	7,9 %	(8) 3	60,0 %
	T = 355		T = 15		T = 38		T = 5	

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: não respondente

T – Total de respostas

A principal instituição promotora deste tipo de projecto era a Universidade. Nos grupos *Licenciatura* e *Mestrado*, grande parte dos projectos tinham a durabilidade de um ano e o ano de realização variava entre 2000 e 2007. No grupo *Licenciatura* a razão mais apontada para a não participação em projectos de investigação em Educação era “(2) -Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação” (101 respostas); seguida de “(3) - Não tenho conhecimento desse tipo de Projectos” (72 respostas); e “(4) - Não tenho tempo para dedicar a esse tipo de Projectos” (58 respostas). No grupo *Cursos Formação Especializada*, a razão mais apontada era a razão “(2) Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação” (33,3 %). Os professores respondentes pertencentes a este grupo explicitavam, também, o exercício de outros cargos como outra razão (opção 8). No grupo *Mestrado* a razão da não participação neste tipo de projectos mais indicada era a razão “(2) -Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação” (39,5 %), seguindo-se a razão “(3) - Não tenho conhecimento

desse tipo de Projectos” (18,4 %). Os professores deste grupo referiam a falta de oportunidade, a falta de disponibilidade devida à vida familiar e o exercício de cargos científico-pedagógicos como outras razões (opção 8). No grupo *Doutoramento*, 3 do professores respondentes escolhiam como principal razão da sua não participação neste tipo de projecto a razão 8, referindo o envolvimento em Doutoramentos e/ou projectos noutras áreas do conhecimento.

O aumento da percentagem da participação em projectos de investigação do grupo *Licenciatura* para o grupo *Cursos Formação Especializada e Mestrado* pode dever-se à atribuição de uma relevância crescente à investigação em educação, relacionada com o desenvolvimento de projectos no âmbito da formação pós-graduada. A percentagem de professores do grupo *Licenciatura* (28,5%) que referiram a razão “(2) – Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação.” pode reflectir a falta de iniciativa dos professores para iniciarem estes projectos sem um convite externo. Por outro lado, as percentagens de professores, deste mesmo grupo, que referiam as razões “(3) - Não tenho conhecimento desse tipo de Projectos” (20,3 %) e “(4) - Não tenho tempo para dedicar a esse tipo de Projectos” (16,3 %), pode indicar que, por um lado, a investigação não se encontra suficientemente divulgada, por outro, mesmo que esse convite fosse formalizado, alguns dos professores continuariam a não participar. As circunstâncias actuais de mudança na carreira docente podem ter também influenciado consideravelmente os professores. A percentagem de professores do grupo *Cursos Formação Especializada e Mestrado* que apontava também a razão “(2) - Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação” pode reflectir, ainda, um desejo de continuar a sua formação pós-graduada.

Na tabela nº 4.28 caracteriza-se a avaliação que o professor tem das suas concepções sobre investigação em Didáctica das Ciências. Como cada respondente podia referir um numero variável de fontes de conhecimento, o número total de respostas era maior que o número de professores respondentes, pelo que a percentagem foi calculada a partir do número total de fontes de conhecimento referidas (T).

No que se refere à avaliação do conhecimento constata-se que, em todos os grupos, a maioria dos professores respondentes avaliava o seu conhecimento como “Algum”. No grupo *Licenciatura* verifica-se a percentagem mais elevada de professores respondentes que avaliava o seu conhecimento como “Nenhum” (6,6 %) e “Algum” (36,4 %). No grupo

Licenciatura, as principais fontes de conhecimento eram “(5) Leitura de artigos / revistas / Livros” (25,2 %); “(6) Conversas com colegas” (23,6 %) e “(1) Formação Inicial” (23,0 %).

Tabela nº 4.28: Concepções sobre Investigação em Didáctica das Ciências.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura		Curso Formação Especializada		Mestrado		Doutoramento	
	n = 198		n = 12		n = 45		n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Avaliação do seu conhecimento (Q12)								
(1) Nenhum	(1) 13	6,6 %	(1) 0	-	(1) 2	4,4 %	(1) 0	-
(2) Pouco	(2) 72	36,4 %	(2) 1	7,3 %	(2) 7	15,6 %	(2) 1	16,7 %*
(3) Algum;	(3) 96	48,4 %	(3) 9	75,0 %	(3) 24	53,3 %	(3) 4	66,7 %*
(4) Bastante	(4) 12	6,1 %	(4) 2	16,7 %	(4) 8	17,8 %	(4) 0	-
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 3	6,7 %	(5) 0	-
	(RI) 1	0,5 %			NR 1	2,2 %	NR 1	16,7 %*
	NR 4	2,0 %						
Fontes do conhecimento (Q13)								
(1) Formação Inicial;	(1) 120	23,0 %	(1) 10	23,8 %	(1) 21	15,7 %	(1) 3	16,7 %
(2) Formação Pós-Graduada;	(2) 7	1,3 %	(2) 4	9,5 %	(2) 26	19,4 %	(2) 0	-
(3) Acções de Formação em Didáctica;	(3) 58	11,1 %	(3) 4	9,5 %	(3) 17	12,7 %	(3) 2	11,1 %
(4) Participação em Congressos/ Conferências / Seminários;	(4) 76	14,6 %	(4) 7	16,7 %	(4) 21	15,7 %	(4) 3	16,7 %
(5) Leitura de artigos / revistas / Livros;	(5) 131	25,2 %	(5) 10	23,8 %	(5) 34	25,4 %	(5) 4	22,2 %
(6) Conversas com colegas;	(6) 123	23,6 %	(6) 7	16,7 %	(6) 12	8,9 %	(6) 5	27,8 %
(7) Outra	(7) 6	1,2 %	(7) 0	-	(7) 3	2,2 %	(7) 1	5,5 %
	T= 521		T= 42		T= 134		T= 18	

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não respondente

RI: resposta inválida

T – Total de respostas

*Arredondamento à décima

No grupo *Licenciatura*, a internet (4 respostas), o movimento da escola moderna (1 resposta) e a profissionalização em serviço (1 resposta) eram as outras fontes de conhecimento referidas. No grupo *Cursos Formação Especializada*, as fontes de conhecimento mais referidas eram “(1) Formação Inicial” (23,8 %) e “(5) Leitura de artigos / revistas / Livros” (23,8 %). A “(5) leitura de artigos / revistas / Livros” era a principal fonte de conhecimento (25,4 %) referida pelo grupo *Mestrado*, seguida da opção “(2) Formação Pós-Graduada” (19,4 %). A internet era a outra fonte de conhecimento

referida por 3 professores respondentes. No grupo *Doutoramento*, a fonte de conhecimento mais apontada era a opção “(6) Conversas com colegas” (5 respostas), seguida da “(5) Leitura de artigos / revistas / Livros” (4 respostas). A profissionalização em serviço era a outra fonte de conhecimento. Relativamente à avaliação do seu conhecimento sobre a Investigação em Educação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências, constata-se que o número de professores a avaliar o seu conhecimento como “Bastante” aumentava com o grau académico do grupo *Licenciatura*, para o grupo *Cursos Formação Especializada* para o grupo *Mestrado*. Este facto pode dever-se à maior proximidade que os professores dos grupos *Cursos de formação Especializada* e *Mestrado* ainda deverão sentir, atendendo à sua formação pós-graduada, em relação à investigação em Educação. No que se refere ao grupo *Doutoramento*, e atendendo às respostas obtidas na questão Q11.3, verifica-se que esta formação se enquadrava noutras áreas do conhecimento, o que pode explicar a avaliação feita por este grupo no que se referia ao seu conhecimento sobre a investigação em Educação. No que se refere às fontes de conhecimento, é de salientar a relevância que as conversas com colegas assumiam em todos os grupos, o que pode indicar um baixo rigor científico do conhecimento. Por outro lado, a importância assumida pela leitura de artigos / revistas / Livros no grupo *Licenciatura* pode, atendendo às respostas à questão Q14 sintetizada na tabela 4.33, estar relacionada com o efeito de desejabilidade, visto nessa questão, a maioria destes professores referirem não consultar publicações científicas que divulgassem os resultados da investigação em Didáctica das Ciências.

A tabela nº 4.29 reflecte a consulta de publicações científicas que divulguem os resultados da investigação em Didáctica das Ciências. A percentagem de professores que consulta publicações aumentava do grupo *Licenciatura* (36,4 %) para o grupo *Cursos de Formação Especializada* e *Mestrado*, 58,3 % e 49,0 % respectivamente. O grupo *Cursos de Formação Especializada* apresenta a maior percentagem de professores (58,3 %) que consultava publicações portuguesas ou estrangeiras, que divulgassem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências. Verifica-se que, em todos os grupos, a maioria dos professores que responderam, referia Publicações Científicas da Especialidade. No entanto, no grupo *Licenciatura* grande parte dos professores respondentes (21 professores) não indicava qualquer nome de revista.

Tabela nº 4.29: Consulta de Publicações Científicas

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Consulta de publicações (Q14)	(S) 72	36,4 %	(S) 7	58,3 %	(S) 22	49,0 %	(S) 2
(S) Sim	(N) 119	60,1 %	(N) 5	41,7 %	(N) 20	44,4 %	(N) 4	66,7 %
(N) Não	NR 7	3,5 %			(RI) 1	2,2 %		
					NR 2	4,4 %		
Nome das publicações (Q14.1)								
(1) Publicações Não científicas	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) Publicações Científicas de divulgação	(2) 7	9,7 %	(2) 0	-	(2) 0	-	(2) 0	-
(3) Publicações Científicas da Especialidade.	(3) 31	43,0 %	(3) 5	71,4 %	(3) 16	72,8 %	(3) 1	50,0 %
(4) Publicações Científicas de divulgação e Publicações Científicas da Especialidade.	(4) 3	4,2 %	(4) 0	-	(4) 0	-	(4) 0	-
(5) Publicações Não científicas e Publicações Científicas da Especialidade.	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 1	4,5 %	(5) 0	-
(6) Publicações Não científicas e Publicações Científicas da Especialidade.	(6) 9	12,5 %	(6) 1	14,3 %	(6) 2	9,1 %	(6) 0	-
(6) Não específica	(RI) 1	1,4 %	NR 1	14,3 %	NR 3	13,6 %	NR 1	50,0 %
	NR 21	29,2 %	T= 7		T= 22		T= 2	
	T= 72							
Frequência da consulta (Q14.2)	(1) 11	15,3 %	(1) 0	-	(1) 2	9,1 %	(1) 0	-
(2) Poucas Vezes;	(2) 55	76,4 %	(2) 6	85,7 %	(2) 12	54,6 %	(2) 2	100,0 %
(2) Algumas Vezes	(3) 6	8,3 %	(3) 1	14,3 %	(3) 7	31,8 %	(3) 0	-
(3) Bastantes Vezes	(4) 0		(4) 0	-	(4) 1	4,5 %	(4) 0	-
(4) Muitas Vezes.								
Se não consulta publicações Razões justificativas da não consulta (Q14..3)	(1) 41	20,4 %	(1) 0	-	(1) 4	11,1 %	(1) 0	-
(1) Não conheço nenhum exemplo desse tipo de publicação.	(2) 58	28,8 %	(2) 3	33,3 %	(2) 11	30,6 %	(2) 2	33,3 %*
(2) A leitura desse tipo de publicação implica grande disponibilidade de tempo.	(3) 7	3,5 %	(3) 0	-	(3) 1	2,8 %	(3) 1	16,7 %*
(3) Considero os temas presentes nessas publicações pouco relevantes para a minha profissão.	(4) 46	22,9 %	(4) 3	33,3 %	(4) 8	22,2 %	(4) 0	-
(4) O acesso a esse tipo de publicação é difícil.	(5) 15	7,5 %	(5) 0	-	(5) 4	11,1 %	(5) 1	16,7 %*
(5) A linguagem usada, que recorre frequentemente ao designado na literatura por "discurso académico" difícil de interpretar.	(6) 27	13,4 %	(6) 2	22,3 %	(6) 6	16,7 %	(6) 1	16,7 %*
(6) Este tipo de publicação apresenta-se com uma estrutura pouco apelativa.	(7) 7	3,5 %	(7) 1	11,1 %	(7) 2	5,5 %	(7) 1	16,7 %*
(7) Outra. Qual?	T= 201		T= 9		T= 36		T= 6	

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: resposta inválida

NR: Não respondente

T – Total de respostas

*Arredondamento à décima

Relativamente à frequência de consulta, grande parte dos professores (76,4 % no grupo *Licenciatura*, 85,7 % no grupo *Cursos de Formação Especializada*, 54,6 % no grupo *Mestrado* e 100,0 % no grupo *Doutoramento*) referia consultar este tipo de publicação “Algumas vezes”. Sempre que os professores respondiam que “não” à questão 14, era-lhes pedido que indicassem possíveis razões que justificassem essa não consulta (Q14.3). Como cada respondente podia escolher várias opções, a percentagem foi, também, calculada para o número total de respostas (T). No que se refere às razões justificativas da não consulta deste tipo de publicação, 28,8 % dos professores respondentes do grupo *Licenciatura* tinha escolhido a opção “(2) – A leitura desse tipo de publicação implica grande disponibilidade de tempo.”; 22,9 % escolhia a razão “(4) – O acesso a esse tipo de publicação é difícil.”; e 20,4 % escolhia a razão “(1) Não conheço nenhum exemplo desse tipo de publicação.”. A falta de interesse (1 resposta); a falta de tempo (2 respostas); as escolas não adquirirem estas publicações (1 resposta); o desfasamento entre as publicações e a realidade (2 respostas); e a pouca relevância (1 resposta) eram outras das razões apontadas pelos professores do grupo *Licenciatura*. No grupo *Cursos Formação Especializada* igual percentagem de professores (33,3 %) escolhia as opções “(2)” e “(4)”(supraditas). A utilização do tempo para actividades consideradas mais relevantes era a outra razão justificativa da não consulta de publicações apontada por este grupo. Grande parte (30,6 %) dos professores do grupo *Mestrado* também referia como razão justificativa da não consulta de publicações deste tipo a opção “(2)” (supra mencionada). A falta de tempo (1 resposta) e a falta de oportunidade (1 resposta) eram as outras duas razões justificativas da não consulta de publicações. No grupo *Doutoramento*, grande parte dos professores (33,3 %) também referia a razão “(2)” como razão justificativa da não consulta de publicações deste tipo. A prioridade à componente científica era referida por um professor respondente do grupo *Doutoramento* como outra razão da não consulta de publicações.

O aumento da percentagem de professores que consulta publicações do grupo *Licenciatura* para o grupo *Cursos de Formação Especializada* e *Mestrado* pode estar relacionado com a frequência de formação pós-graduada. O elevado número de professores do grupo *Licenciatura* que não referia o nome de qualquer publicação pode dever-se ao efeito de desejabilidade da questão Q14. As principais razões justificativas da não consulta de publicações eram as razões “(2) – A leitura desse tipo de publicação implica grande disponibilidade de tempo.” e “(4) – O acesso a esse tipo de publicação é difícil.”. Isto pode

reflectir, por um lado, a falta de disponibilidade que os professores sentem para se dedicar a este tipo de leitura atendendo ao contexto actual do aumento das horas de permanência obrigatória na escola, por outro, a falta de divulgação deste tipo de publicações, crítica apontada à investigação por vários autores e que está em consonância com a revisão bibliográfica (capítulo I) e com outros estudos já realizados (Castro, 2000; Duarte, 2000 e Ratcliffe *et al.*, 2004).

Na tabela nº 4.30 encontram-se sintetizadas as atitudes que os professores pensam adoptar face à Investigação em Didáctica e a avaliação da influência da investigação em Didáctica nas suas práticas.

No grupo *Licenciatura*, 48,5 % dos professores respondentes referia utilizar nas suas práticas os resultados da investigação em Didáctica. Como outro tipo de atitude os professores deste grupo referiam: i) não ter acesso à investigação (2 respostas); ii) colaborar mas nunca beneficiar dos resultados (1 resposta); iii) colaborar apenas quando solicitado (2 respostas); vi) não ter conhecimento da investigação, considerando que esta deveria ser mais divulgada (4 respostas); v) aplicar esporadicamente (7 respostas); vi) não ter disponibilidade para aplicar (1 resposta); vii) preocupar-se com a investigação (1 resposta); viii) não utilizar, mas caso se aplique, considera poder utilizar (1 resposta); ix) usar a formação inicial (1 resposta) e x) não ter nenhuma atitude por falta de informação (1 resposta). No grupo *Cursos Formação Especializada*, a maioria dos professores (50,2 %) considerava utilizar nas suas práticas os resultados da investigação. A aplicação esporádica da investigação era referida por um professor como outro tipo de atitude face à investigação nas práticas. A maioria dos professores respondentes do grupo *Mestrado* (57,9 %) referia, também, utilizar nas suas práticas os resultados da investigação. Seis professores do grupo *Mestrado* explicitavam outro tipo de resposta: i) não ter acesso à investigação (1 resposta); ii) não ter conhecimento da investigação, considerando que esta deveria ser mais divulgada (1 resposta); iii) aplicar esporadicamente (3 respostas) e iv) utilizar conhecimento proveniente da experiência (1 resposta). No grupo *Doutoramento*, grande parte dos professores (33,3 %) referia não se preocupar com os resultados da investigação em Didáctica. A falta de disponibilidade era indicada como outra atitude face à investigação.

Tabela nº4.30: Atitude perante a Investigação.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura		Curso Formação Especializada		Mestrado		Doutoramento	
	n = 198		n = 12		n = 45		n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Atitude adoptada face à Investigação (Q15)								
(1) Não me preocupo com os resultados da Investigação em Didáctica	(1) 34	17,2 %	(1) 1	8,3 %	(1) 2	4,4 %	(1) 2	33,3 %
(2) Utilizo nas minhas práticas os resultados da Investigação em Didáctica	(2) 96	48,5 %	(2) 6	50,2 %	(2) 26	57,9 %	(2) 1	16,7 %
(3) Colaboro com os investigadores na Investigação em Didáctica	(3) 9	4,5 %	(3) 1	8,3 %	(3) 2	4,4 %	(3) 0	-
(4) Colaboro com os investigadores na Investigação em Didáctica e, em parceria com eles, reflectimos, desenvolvemos materiais, ... para as minhas práticas.	(4) 1	0,5 %	(4) 1	8,3 %	(4) 2	4,4 %	(4) 0	-
(5) Outra	(5) 21	10,6 %	(5) 1	8,3 %	(5) 6	13,4 %	(5) 1	16,7 %
(6) Não específica	(6) 1	0,5 %	(RI) 1	8,3 %	(RI) 2	4,4 %	NR 2	33,3 %
	(RI) 6	3,0 %	NR 1	8,3 %	NR 5	11,1 %		
	NR 30	15,2 %						
Avaliação da influência da investigação nas práticas (Q16)								
(1) Nenhuma;	(1) 35	17,7 %	(1) 1	8,3 %	(1) 2	4,4 %	(1) 2	33,3 %
(2) Pouca;	(2) 45	22,8 %	(2) 1	8,3 %	(2) 7	15,6 %	(2) 0	-
(3) Alguma;	(3) 100	50,5 %	(3) 9	75,1 %	(3) 19	42,2 %	(3) 3	50,0 %
(4) Bastante	(4) 7	3,5 %	(4) 1	8,3 %	(4) 12	26,7 %	(4) 0	-
(5) Muita	(5) 1	0,5 %	(5) 0	-	(5) 2	4,4 %	(5) 0	-
	(RI) 1	0,5 %			NR 3	6,7 %	NR 1	16,7 %
	NR 9	4,5 %						
Se não respondeu nenhuma”, explicitação do modo como a investigação influência as práticas (Q16.1)								
(1) Consolidação e/ou actualização dos conhecimentos	(1) 11	7,2 %	(1) 0	-	(1) 4	10,0 %	(1) 0	-
(2) Novas estratégias/metodologias de ensino – implementação das linhas de investigação	(2) 45	29,4 %	(2) 5	45,4 %	(2) 11	27,5 %	(2) 0	-
(3) Construção e alteração de materiais/instrumentos	(3) 4	2,6 %	(3) 0	-	(3) 1	2,5 %	(3) 0	-
(4) Influência directa	(4) 1	0,7 %	(4) 0	-	(4) 0	-	(4) 1	33,3 %
(5) Implementação dos resultados da investigação	(5) 2	1,3 %	(5) 1	9,1 %	(5) 2	5,0 %	(5) 0	-
(6) Favorece o sucesso	(6) 5	3,3 %	(6) 1	9,1 %	(6) 1	2,5 %	(6) 0	-
(7) Reflexão – acção - reflexão	(7) 4	2,6 %	(7) 0	-	(7) 3	7,5 %	(7) 0	-
(8) Construção e alteração de materiais/instrumentos e implementação das linhas de investigação	(8) 1	0,7 %	(8) 0	-	(8) 0	-	(8) 0	-
	(RI) 2	1,3 %	NR 4	36,4 %	(RI) 1	2,5 %	NR 2	66,7 %
	NR 78	50,9 %	T= 11		NR 17	42,5 %	T= 3	
	T= 153				T= 40			

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta inválida

NR: Não respondente

T – Total de respostas

No que refere à avaliação da influência da investigação nas práticas, grande parte dos respondentes de todos os grupos escolhia a opção “Alguma”. No grupo *Mestrado*, 26,7 % dos professores respondentes avaliava como “Bastante” e 4,4 % avaliava como “Muita” a influência da investigação nas suas práticas. A implementação “(2) Novas estratégias/metodologias de – implementação das linhas de investigação” era o tipo de influência mais explicitada pelos grupos *Licenciatura*, *Cursos Formação Especializada* e *Mestrado* (29,4 %, 45,4 % e 27,5 %, respectivamente). De salientar, a elevada percentagem de professores de todos os grupos que não responde a esta questão. As respostas à questão 15 e 16 podem reflectir o factor desejabilidade inerente às questões. Pensa-se que este facto pode ser corroborado pela baixa percentagem de professores que explicitava o modo como a investigação influenciava as suas práticas. É importante referir que esta baixa percentagem pode estar, também, relacionada com as limitações inerentes às respostas abertas, já referidas na secção 4.2. A avaliação dos professores do grupo *Mestrado* da influência da investigação nas práticas, com uma percentagem mais elevada das opções “Bastante ” e “Muita”, pode dever-se a trabalhos e estudos realizados no âmbito da sua formação pós-graduada. As respostas à questão 16.1, em que pedia para referir o modo como a investigação influenciava as práticas, podem dever-se ao tipo de Acções de Formação mais frequentadas pelos professores. Estas Acções de Formação reportavam-se à aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação nas práticas dos professores, o que se reflectiu na opção “(2) Novas estratégias/metodologias de – implementação das linhas de investigação”.

A tabela nº 4.31 sintetiza os resultados obtidos na questão 17 “Avalie o seu conhecimento sobre os resultados da investigação produzida no âmbito da investigação em Didáctica”. No que se refere ao grupo *Licenciatura*, grande parte dos professores respondentes avaliava o seu conhecimento como “Algum” relativamente a todas as linhas de investigação, à excepção da “8 – Epistemologia da Ciência” e “12 – Políticas em Educação em Ciência” em que grande parte dos professores avaliava o seu conhecimento como “Pouco”.

Tabela nº4.31: Concepções sobre a Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	1 – Concepções Alternativas Q17.1	(1) 6	3,0 %	(1) 0	-	(1) 2	4,4 %	(1) 0
(2) Pouco;	(2) 41	20,7 %	(2) 0	-	(2) 2	4,4 %	(2) 2	33,3 %
(3) Nenhum;	(3) 88	44,5 %	(3) 6	50,1 %	(3) 14	31,2 %	(3) 2	33,3 %
(4) Bastante	(4) 42	21,2 %	(4) 4	33,3 %	(4) 20	44,5 %	(4) 1	16,7 %
(5) Muito	(5) 1	0,5 %	(5) 1	8,3 %	(5) 1	2,2 %	(5) 0	-
	(RI) 1	0,5 %	NR 1	8,3 %	NR 6	13,3 %	NR 1	16,7 %
	NR 19	9,6 %						
2 - Resolução de Problemas Q17.2	(1) 5	2,5 %	(1) 0	0	(1) 2	4,4 %	(1) 0	-
(2) Pouco;	(2) 37	18,7 %	(2) 1	8,3 %	(2) 3	6,7 %	(2) 2	33,3 %
(3) Nenhum;	(3) 100	50,5 %	(3) 7	58,4 %	(3) 17	37,8 %	(3) 2	33,3 %
(4) Bastante	(4) 35	17,7 %	(4) 3	25,0 %	(4) 15	33,4 %	(4) 1	16,7 %
(5) Muito	(5) 3	1,5 %	(5) 0	-	(5) 2	4,4 %	(5) 0	-
	(RI) 2	1,0 %	NR 1	8,3 %	NR 6	13,3 %	NR 1	16,7 %
	NR 16	8,1 %						
3 - Trabalho Prático Q17.3	(1) 3	1,5 %	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 0	-
(2) Pouco;	(2) 27	13,6 %	(2) 1	8,3 %	(2) 2	4,4 %	(2) 1	16,7 %*
(3) Nenhum;	(3) 93	47,0 %	(3) 3	25,0 %	(3) 16	35,6 %	(3) 3	49,9 %*
(4) Bastante	(4) 53	26,8 %	(4) 6	50,1 %	(4) 20	44,5 %	(4) 1	16,7 %*
(5) Muito	(5) 8	4,0 %	(5) 1	8,3 %	(5) 5	11,1 %	(5) 0	-
	NR 14	7,1 %	NR 1	8,3 %	NR 2	4,4 %	NR 1	16,7 %*
4 - Estratégias de aprendizagem e autorregulação Q17.4	(1) 8	4,0 %	(1) 0	-	(1) 3	6,7 %	(1) 1	16,7 %
(2) Pouco;	(2) 54	27,3 %	(2) 2	16,7 %	(2) 9	20,0 %	(2) 1	16,7 %
(3) Nenhum;	(3) 94	47,5 %	(3) 5	41,7 %	(3) 19	42,2 %	(3) 2	33,3 %
(4) Bastante	(4) 18	9,1 %	(4) 4	33,3 %	(4) 9	20,0 %	(4) 0	-
(5) Muito	(5) 1	0,5 %	(5) 0	-	(5) 2	4,4 %	(5) 0	-
	NR 23	11,6 %	NR 1	8,3 %	NR 3	6,7 %	NR 2	33,3 %
5 - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) Q17.5	(1) 4	2,0 %	(1) 0	-	(1) 1	2,2 %	(1) 1	16,7 %*
(2) Pouco;	(2) 35	17,7 %	(2) 1	8,3 %*	(2) 3	6,7 %	(2) 2	33,2 %*
(3) Nenhum;	(3) 82	41,4 %	(3) 4	33,3 %*	(3) 16	35,6 %	(3) 1	16,7 %*
(4) Bastante	(4) 50	25,3 %	(4) 4	33,3 %*	(4) 17	37,8 %	(4) 0	-
(5) Muito	(5) 8	4,0 %	(5) 1	8,3 %*	(5) 6	13,3 %	(5) 0	-
	NR 19	9,6 %	NR 2	16,7 %*	NR 2	4,4 %	NR 1	16,7 %*

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta inválida

NR: Não respondente

*Arredondamento à décima

Tabela nº4.31: Concepções sobre a Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica (Continuação I).

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	6 – Linguagem e comunicação Q17.6	(1) 10 (2) 45 (3) 88 (4) 29 (5) 2 NR 24	5,1 % 22,7 % 44,5 % 14,6 % 1,0 % 12,1 %	(1) 1 (2) 1 (3) 4 (4) 4 (5) 0 NR 2	8,3 %* 8,3 %* 33,3 %* 33,3 %* - 16,7 %*	(1) 3 (2) 5 (3) 15 (4) 13 (5) 2 NR 7	6,7 % 11,1 % 33,4 % 28,8 % 4,4 % 15,6 %	(1) 2 (2) 1 (3) 2 (4) 0 (5) 0 NR 2
7 – Avaliação Educacional Q17.7	(1) 9 (2) 59 (3) 79 (4) 23 (5) 2 NR 26	4,5 % 29,8 % 40,0 % 11,6 % 1,0 % 13,1 %	(1) 0 (2) 5 (3) 4 (4) 2 (5) 0 NR 1	- 41,7 % 33,3 % 16,7 % - 8,3 %	(1) 1 (2) 6 (3) 26 (4) 6 (5) 0 NR 6	2,2 % 13,3 % 57,9 % 13,3 % - 13,3 %	(1) 1 (2) 1 (3) 3 (4) 0 (5) 0 NR 1	16,7 % 16,7 % 33,2 % - - 16,7 %
8 – Epistemologia da Ciência Q17.8	(1) 26 (2) 80 (3) 51 (4) 10 (5) 0 (RI) 1 NR 30	13,1 % 40,3 % 25,8 % 5,1 % - 0,5 % 15,2 %	(1) 2 (2) 6 (3) 2 (4) 1 (5) 0 NR 1	16,7 % 50,0 % 16,7 % 8,3 % - 8,3 %	(1) 3 (2) 11 (3) 17 (4) 6 (5) 2 NR 6	6,7 % 24,5 % 37,8 % 13,3 % 4,4 % 13,3 %	(1) 3 (2) 0 (3) 1 (4) 0 (5) 0 NR 2	50,0 % - 16,7 % - - 33,3 %
9 – História da Ciência Q17.9	(1) 16 (2) 65 (3) 77 (4) 15 (5) 0 (RI) 1 NR 24	8,1 % 32,8 % 38,9 % 7,6 % - 0,5 % 12,1 %	(1) 0 (2) 6 (3) 3 (4) 1 (5) 0 NR 2	- 50,0 % 25,0 % 8,3 % - 16,7 %	(1) 2 (2) 10 (3) 15 (4) 9 (5) 3 NR 6	4,4 % 22,2 % 33,4 % 20,0 % 6,7 % 13,3 %	(1) 1 (2) 1 (3) 2 (4) 0 (5) 0 NR 2	16,7 % 16,7 % 33,3 % - - 33,3 %
10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) Q17.10	(1) 3 (2) 30 (3) 82 (4) 56 (5) 6 NR 21	1,5 % 15,2 % 41,4 % 28,3 % 3,0 % 10,6 %	(1) 0 (2) 1 (3) 5 (4) 4 (5) 1 NR 1	- 8,3 %* 41,7 %* 33,3 %* 8,3 %* 8,3 %*	(1) 1 (2) 2 (3) 13 (4) 16 (5) 7 NR 6	2,2 %* 4,4 %* 28,8 %* 35,6 %* 15,6 %* 13,3 %*	(1) 1 (2) 0 (3) 2 (4) 2 (5) 0 NR 1	16,7 % - 33,3 % 33,3 % - 16,7 %

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta inválida

NR: Não respondente

*Arredondamento à décima

Tabela nº4.31: Concepções sobre a Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica (Continuação II).

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	11 – Aprendizagem em contextos informais Q17.11 (1) Nenhum; (2) Pouco; (3) Algum (4) Bastante (5) Muito	(1) 19 (2) 68 (3) 73 (4) 13 (5) 1 NR 24	9,6 % 34,3 % 36,9 % 6,6 % 0,5 % 12,1 %	(1) 1 (2) 1 (3) 5 (4) 3 (5) 0 NR 2	8,3 % 8,3 % 41,7 % 25,0 % - 16,7 %	(1) 3 (2) 13 (3) 16 (4) 4 (5) 3 NR 6	6,7 % 28,8 % 35,6 % 8,9 % 6,7 % 13,3 %	(1) 2 (2) 1 (3) 0 (4) 1 (5) 0 NR 2
12 – Políticas em Educação em Ciência Q17.12 (1) Nenhum; (2) Pouco; (3) Algum (4) Bastante (5) Muito	(1) 35 (2) 91 (3) 37 (4) 6 (5) 1 NR 28	17,7 % 46,0 % 18,7 % 3,0 % 0,5 % 14,1 %	(1) 2 (2) 5 (3) 2 (4) 1 (5) 0 NR 2	16,7 %* 41,7 %* 16,7 %* 8,3 %* - 16,7 %*	(1) 6 (2) 21 (3) 6 (4) 4 (5) 1 NR 7	13,3 % 46,7 % 13,3 % 8,9 % 2,2 % 15,6 %	(1) 3 (2) 1 (3) 0 (4) 0 (5) 0 NR 2	50,0 % 16,7 % - - - 33,3 %
13 – Outra. Qual? Q17.13 (1) Nenhum; (2) Pouco; (3) Algum (4) Bastante (5) Muito	-	-	-	-	(1) 1 (2) 0 (3) 0 (4) 0 (5) 0 NR 44	2,2 % - - - - 97,8 %	(1) (2) (3) (4) (5) NR	

Legenda: Qn sendo n o número da questão

RI: Resposta inválida

NR: Não respondente

*Arredondamento à décima

Grande parte dos professores respondentes pertencentes ao grupo *Cursos Formação Especializada* avaliava como “Pouco” o seu conhecimento sobre “7 – Avaliação Educacional”, “8 – Epistemologia da Ciência”, “9 – História da Ciência” e “12 – Políticas em Educação em Ciência”; como “Algum” os seu conhecimento sobre “1 – Concepções Alternativas”, “2 - Resolução de Problemas”, “4 - Estratégias de aprendizagem e autorregulação”, “10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)” e “11 – Aprendizagem em contextos informais” e como “Bastante” o seu conhecimento sobre “3 - Trabalho Prático”. Relativamente ao grupo *Mestrado*, grande parte dos professores avaliava como “Pouco” o seu conhecimento sobre “12 – Políticas em Educação em

Ciência”; como “Algum” o seu conhecimento sobre “2 - Resolução de Problemas”, “4 - Estratégias de aprendizagem e autorregulação”, “6 - Linguagem e comunicação”, “7 - Avaliação Educacional”, “8 - Epistemologia da Ciência”, “9 - História da Ciência” e “11 - Aprendizagem em contextos informais” e como “Bastante” o seu conhecimento sobre “1 - Conceções Alternativas”, “3 - Trabalho Prático”, “5 - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)” e “10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)”. O professores pertencentes ao grupo *Doutoramento* avaliavam o seu conhecimento como “Algum” em todas as linhas de investigação, à excepção da “8 - Epistemologia da Ciência”, “11 - Aprendizagem em contextos informais” e “12 - Políticas em Educação em Ciência” em que avaliavam o seu conhecimento como “Nenhum” e na “5 - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)” em que avaliavam o seu conhecimento como “Pouco”. Constatou-se, então, uma tendência geral para o aumento de “Pouco” para “Algum” e para “Bastante” da auto-avaliação do conhecimento da investigação em Didáctica com o grau académico, dos grupos *Licenciatura* e *Cursos Formação Especializada* para o grupo *Mestrado*, o que pode dever-se a essa mesma formação pós-graduada e, conseqüentemente, a uma maior proximidade dos professores do grupo *Mestrado* com a investigação em Didáctica. A avaliação do grupo *Cursos Formação Especializada*, mais baixa comparativamente ao grupo *Licenciatura*, pode estar relacionada com a maior consciência que os professores do grupo *Cursos Formação Especializada* poderiam ter da investigação em Didáctica atendendo à sua formação pós-graduada. A avaliação dos professores respondentes pertencentes ao grupo *Doutoramento* pode dever-se ao facto da sua formação pós-graduada ter sido realizada noutras áreas do saber.

A tabela nº4.32 sintetiza os resultados obtidos na questão 18 e 18.1, relativas à integração das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências nas suas aulas.

Embora grande parte (36,9 %) dos professores do grupo *Licenciatura* referisse integrar “Algumas” propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica, uma elevada percentagem de respondentes deste grupo referia integrar “Poucas” ou “Nenhumas” propostas (23,7 % e 28,8% respectivamente). No grupo *Cursos Formação Especializada*, 66,8 % dos professores referia integrar “Algumas” das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências. No grupo *Mestrado*

a maioria dos professores (55,6%) referia integrar “Algumas” das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências. No grupo *Doutoramento*, a maioria (50,0 %) dos professores referia não integrar qualquer proposta resultante da investigação em Didáctica das Ciências. No que se refere à questão 18.1, é fundamental realçar a elevada percentagem de professores de todos os grupos que deveria ter respondido e não o fez (50,4 %; 40,0 %; 55,3 % e 50,0 %). No que se refere à situação descrita, a situação “(1) Integração de linhas de investigação e perspectivas de ensino” era a mais narrada pelos professores de todos os grupos.

Tabela nº 4.32: Integração de propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	Integração das propostas resultantes da investigação nas aulas (Q18)							
(1) Nenhum;	(1) 57	28,8 %	(1) 1	8,3 %	(1) 4	8,9 %	(1) 3	50,0 %
(2) Pouco;	(2) 47	23,7 %	(2) 1	8,3 %	(2) 6	13,3 %	(2) 0	-
(3) Algum	(3) 73	36,9 %	(3) 8	66,8 %	(3) 25	55,6 %	(3) 2	33,3 %
(4) Bastante	(4) 7	3,5 %	(4) 1	8,3 %	(4) 5	11,1 %	(4) 0	-
(5) Muito	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 2	4,4 %	(5) 0	-
	NR 14	7,1 %	NR 1	8,3 %	NR 3	6,7 %	NR 1	16,7 %
Se não respondeu “nenhuma”, descrição da situação didáctica (Q18.1)								
(1) Integração de linhas de investigação e perspectivas de ensino	(1) 36	28,3 %	(1) 4	40,0 %	(1) 8	21,0 %	(1) 1	50,0 %
(2) Inúmera linhas de investigação	(2) 5	3,9 %	(2) 0	-	(2) 1	2,6 %	(2) 0	-
(3) Descrição do recurso às T.I.C.	(3) 10	7,9 %	(3) 0	-	(3) 2	5,3 %	(3) 0	-
(4) Implementação de novas metodologias e materiais	(4) 10	7,9 %	(4) 2	20,0 %	(4) 5	13,2 %	(4) 0	-
(5) Integração de propostas dos manuais	(5) 0	-	(5) 0	-	(5) 1	2,6 %	(5) 0	-
(6) Não especifica	(6) 1	0,8 %	(6) 0	-	(6) 0	-	(6) 0	-
	(RI) 1	0,8 %	NR 4	40,0 %	NR 21	55,3 %	NR 1	50,0 %
	NR 64	50,4 %	T= 10		T=38		T= 2	
	T= 127							

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não respondente

T – Total de respostas

A elevada percentagem de integração das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica nos grupos *Cursos Formação Especializada e Mestrado* pode advir dos trabalhos e/ou estudos de investigação realizados no âmbito desses graus académicos. A elevada percentagem de professores do grupo *Doutoramento* que referia não integrar propostas pode estar relacionada, tal como na questão anterior, com o facto da sua formação pós-graduada se reportar a outra área do saber. A elevada percentagem de professores que devia responder à questão 18.1 mas não o fazia (50,4 %; 40,0 %; 55,3 % e 50,0 %) pode estar relacionada com as limitações inerentes às questões abertas e o efeito de desejabilidade, já referidos anteriormente. A descrição da situação “(1) Integração de linhas de investigação e perspectivas de ensino” pode estar relacionada, tal como a resposta à questão 16.1, com o tema das Acções de Formação frequentadas e com as propostas existentes nas Orientações Curriculares.

A questão 19 solicitava que o professor inquirido exprimisse o seu grau de concordância relativamente a algumas afirmações sobre a investigação em Didáctica. As respostas a esta questão encontram-se sintetizadas na tabela nº4.33.

Grande parte dos professores pertencentes ao grupo *Licenciatura* concordava com todas as afirmações, à excepção das afirmações 1 - “Os estudos de Investigação são escritos numa linguagem pouco acessível aos professores;” e 5 - “Os estudos feitos em Investigação em Didáctica das Ciências não são relevantes para as práticas de sala de aula, na medida em que não têm em conta as preocupações dos professores ” em que 26,3 % e 36,4 %, respectivamente, discordavam com excepções. No grupo *Cursos de Formação Especializada*, 58,3 % dos professores discordavam com excepções da afirmação 5 (já mencionada), concordavam com excepções das afirmações 1 (já mencionada) e 6 - “O ambiente profissional dos professores não valoriza a reflexão sobre as propostas emergentes da Investigação” (50,1 % e 33,3 % respectivamente) e em igual número (5 professores) concordavam com excepções e concordavam com a afirmação 8 “A falta de equipamento didáctico constitui um factor impeditivo da aplicação da Investigação em Didáctica das Ciências”. Relativamente às restantes afirmações, os professores deste grupo afirmavam “Concordar”. Embora grande parte dos professores do grupo *Mestrado* concordasse, também, com a maioria das afirmações, uma elevada percentagem discordava

da afirmação 5 (33,3 %) e concordava com excepções das afirmações 1 (33,3 %) e 8 (28,9 %).

Tabela nº 4.33: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica.

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	1 - Os estudos de Investigação são escritos numa linguagem pouco acessível aos professores; Q19.1							
(1) Discordo;	(1) 35	17,6 %	(1) 1	8,3 %	(1) 10	22,2 %	(1) 2	33,3 %
(2) Discordo com excepções	(2) 52	26,3 %	(2) 4	33,3 %	(2) 13	28,9 %	(2) 0	-
(3) Não concordo nem	(3) 38	19,2 %	(3) 1	8,3 %	(3) 3	6,7 %	(3) 2	33,3 %
discordo	(4) 47	23,7 %	(4) 6	50,1 %	(4) 15	33,3 %	(4) 0	-
(4) Concordo com excepções	(5) 12	6,1 %	(5) 0		(5) 1	2,2 %	(5) 1	16,7 %
(5) Concordo	NR 14	7,1 %			NR 3	6,7 %	NR 1	16,7 %
2 - Os estudos da Investigação são pouco divulgados Q19.2								
(1) Discordo;	(1) 1	0,5 %	(1) 1	8,3 %	(1) 1	2,2 %	(1) 0	-
(2) Discordo com excepções	(2) 6	3,0 %	(2) 1	8,3 %	(2) 5	11,1 %	(2) 1	16,7 %*
(3) Não concordo nem	(3) 9	4,5 %	(3) 2	16,7 %	(3) 5	11,1 %	(3) 1	16,7 %*
discordo	(4) 67	33,8 %	(4) 3	25,0 %	(4) 12	26,7 %	(4) 2	33,3 %*
(4) Concordo com excepções	(5) 103	52,1 %	(5) 5	41,7 %	(5) 21	46,7 %	(5) 1	16,7 %*
(5) Concordo	NR 12	6,1 %			NR 1	2,2 %	NR 1	16,7 %*
3 - Os estudos da Investigação são difíceis de aplicar de forma contextualizada, tendo em conta as características das turmas e dos alunos Q19.3								
(1) Discordo;	(1) 3	1,5 %	(1) 0	-	(1) 1	2,2 %	(1) 0	-
(2) Discordo com excepções	(2) 17	8,6 %	(2) 1	8,3 %	(2) 8	17,8 %	(2) 2	33,3 %
(3) Não concordo nem	(3) 21	10,6 %	(3) 2	16,7 %	(3) 6	13,3 %	(3) 0	-
discordo	(4) 64	32,3 %	(4) 4	33,3 %	(4) 13	28,9 %	(4) 0	-
(4) Concordo com excepções	(5) 83	41,9 %	(5) 5	41,7 %	(5) 14	31,1 %	(5) 3	50,0 %
(5) Concordo	NR 10	5,1 %			NR 3	6,7 %	NR 1	16,7 %

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não respondente

*Arredondamento à décima

Tabela nº 4.33: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica (Continuação I).

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	4 - A aplicação dos resultados emergentes da Investigação requer muito mais tempo que o disponível para o ensino, o que não é compatível com a pressão do cumprimento do programas oficiais Q19.4							
(1) Discordo;	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 0	-	(1) 1	16,7 %*
(2) Discordo com excepções	(2) 7	3,5 %	(2) 0	-	(2) 4	8,9 %	(2) 1	16,7 %*
(3) Não concordo nem discordo	(3) 13	6,6 %	(3) 0	-	(3) 5	11,1 %	(3) 0	-
(4) Concordo com excepções	(4) 47	23,7 %	(4) 5	41,7 %	(4) 16	35,6 %	(4) 0	-
(5) Concordo	(5) 122	61,7 %	(5) 7	58,3 %	(5) 17	37,7 %	(5) 3	50,0 %*
	NR 9	4,5 %			NR 3	6,7 %	NR 1	16,7 %*
5 - Os estudos feitos em Investigação em Didáctica das Ciências não são relevantes para as práticas de sala de aula, na medida em que não têm em conta as preocupações dos professores Q19.5								
(1) Discordo;	(1) 42	21,2 %	(1) 2	16,7 %	(1) 15	33,3 %	(1) 1	16,7 %
(2) Discordo com excepções	(2) 72	36,4 %	(2) 7	58,3 %	(2) 12	26,7 %	(2) 0	-
(3) Não concordo nem discordo	(3) 27	13,6 %	(3) 1	8,3 %	(3) 9	20,1 %	(3) 0	-
(4) Concordo com excepções	(4) 36	18,2 %	(4) 2	16,7 %	(4) 6	13,3 %	(4) 2	33,3 %
(5) Concordo	(5) 9	4,5 %	(5) 0	-	(5) 1	2,2 %	(5) 2	33,3 %
	NR 12	6,1 %			NR 2	4,4 %	NR 1	16,7 %
6 - O ambiente profissional dos professores não valoriza a reflexão sobre as propostas emergentes da Investigação Q19.6								
(1) Discordo;	(1) 24	12,1 %	(1) 2	16,7 %*	(1) 3	6,7 %	(1) 0	-
(2) Discordo com excepções	(2) 25	12,6 %	(2) 2	16,7 %*	(2) 4	8,9 %	(2) 1	16,7 %
(3) Não concordo nem discordo	(3) 36	18,2 %	(3) 2	16,7 %*	(3) 7	15,6 %	(3) 0	-
(4) Concordo com excepções	(4) 45	22,7 %	(4) 4	33,3 %*	(4) 14	31,0 %	(4) 1	16,7 %
(5) Concordo	(5) 56	28,3 %	(5) 2	16,7 %*	(5) 16	35,6 %	(5) 3	50,0 %
	NR 12	6,1 %			NR 1	2,2 %	NR 1	16,7 %

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não respondente

*Arredondamento à décima

Tabela nº 4.33: Grau de concordância sobre a Investigação em Didáctica (Continuação II).

Habilitações Académicas Q3	Licenciatura n = 198		Curso Formação Especializada n = 12		Mestrado n = 45		Doutoramento n = 6	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
	7 - A participação dos professores em projectos de Investigação é pouco solicitada Q19.7							
(1) Discordo;	(1) 1	0,5 %	(1) 1	8,3 %*	(1) 1	2,2 %	(1) 0	-
(2) Discordo com excepções	(2) 13	6,6 %	(2) 0	-	(2) 1	2,2 %	(2) 0	-
(3) Não concordo nem	(3) 24	12,1 %	(3) 3	25,0 %*	(3) 6	13,3 %	(3) 0	-
discordo	(4) 46	23,2 %	(4) 1	8,3 %*	(4) 16	35,6 %	(4) 1	16,7 %
(4) Concordo com excepções	(5) 100	50,5 %	(5) 7	58,3 %*	(5) 19	42,3 %	(5) 4	66,6 %
(5) Concordo	NR 14	7,1 %			NR 2	4,4 %	NR 1	16,7 %
8 - A falta de equipamento didáctico constitui um factor impeditivo da aplicação da Investigação em Didáctica das Ciências Q19.8								
(1) Discordo;	(1) 9	4,5 %	(1) 0	-	(1) 8	17,8 %	(1) 1	16,7 %*
(2) Discordo com excepções	(2) 22	11,1 %	(2) 1	8,3 %	(2) 7	15,6 %	(2) 1	16,7 %*
(3) Não concordo nem	(3) 31	15,7 %	(3) 1	8,3 %	(3) 5	11,1 %	(3) 0	-
discordo	(4) 55	27,8 %	(4) 5	41,7 %	(4) 13	28,9 %	(4) 2	33,3 %*
(4) Concordo com excepções	(5) 72	36,4 %	(5) 5	41,7 %	(5) 10	22,2 %	(5) 1	16,7 %*
(5) Concordo	NR 9	4,5 %			NR 2	4,4 %	NR 1	16,7 %*
9 - A falta de incentivos, inclusive financeiros contribui para o reduzido envolvimento dos professores na Investigação em Didáctica das Ciências Q19.9								
(1) Discordo;	(1) 8	4,0 %	(1) 0	-	(1) 6	13,3 %	(1) 2	33,3 %*
(2) Discordo com excepções	(2) 6	3,0 %	(2) 0	-	(2) 2	4,4 %	(2) 1	16,7 %*
(3) Não concordo nem	(3) 37	18,7 %	(3) 3	25,0 %	(3) 4	8,9 %	(3) 0	-
discordo	(4) 40	20,2 %	(4) 3	25,0 %	(4) 11	24,5 %	(4) 1	16,7 %*
(4) Concordo com excepções	(5) 98	49,6 %	(5) 6	50,0 %	(5) 21	46,7 %	(5) 1	16,7 %*
(5) Concordo	NR 9	4,5 %			NR 1	2,2 %	NR 1	16,7 %*

Legenda: Qn sendo n o número da questão

NR: Não respondente

*Arredondamento à décima

Verificam-se valores percentuais muito equilibrados entre as opções “Concordo” e o “Concordo com excepções” relativamente às afirmações 3 – “Os estudos da Investigação são difíceis de aplicar de forma contextualizada, tendo em conta as características das

turmas e dos alunos” (28,9 % e 31,1 %); 4 – “A aplicação dos resultados emergentes da Investigação requer muito mais tempo que o disponível para o ensino, o que não é compatível com a pressão do cumprimento dos programas oficiais” (35,6 % e 37,7 %); e 6 – “O ambiente profissional dos professores não valoriza a reflexão sobre as propostas emergentes da Investigação” (31,0 % e 35,6 %). No grupo *Doutoramento*, grande parte dos professores discordava das afirmações 1 (supracitada) (33,3 %) e 9 – “A falta de incentivos, inclusive financeiros contribui para o reduzido envolvimento dos professores na Investigação em Didáctica das Ciências” (33,3 %); e concordava com excepções das afirmações 2 “Os estudos da Investigação são pouco divulgados” (33,3 %) e 8 (supracitada) (33,3 %). Os professores deste grupo afirmavam concordar com as restantes afirmações. De salientar, que os professores deste grupo eram os únicos a concordar com a afirmação 5 (já mencionada). Verifica-se que grande parte dos professores de todos os grupos concordava com as afirmações seguintes: i) 2 – “Os estudos da Investigação são pouco divulgados”; ii) 3 - “Os estudos da Investigação são difíceis de aplicar de forma contextualizada, tendo em conta as características das turmas e dos alunos”; iii) 4 - A aplicação dos resultados emergentes da Investigação requer muito mais tempo que o disponível para o ensino, o que não é compatível com a pressão do cumprimento dos programas oficiais e iv) 7 - A participação dos professores em projectos de Investigação é pouco solicitada. Constata-se ainda que o número de afirmações em que a maioria ou grande parte dos professores concordava diminuía com o grau académico. As respostas dos professores a esta questão estavam de acordo com a fundamentação teórica e com as razões justificativas para a falta de impacto da investigação nas práticas dos professores.

4.8.3 Conclusões

A elaboração do questionário teve como principal objectivo fazer uma avaliação da situação actual dos professores de 3º ciclo e do ensino secundário dos grupos de Biologia e Geologia (Grupo 520) e de Física e Química (grupo 510), relativamente ao seu posicionamento face aos resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências. A possibilidade de generalização dos resultados obtidos ficaria assegurada pelo recurso a uma amostra probabilística. No entanto, salvaguarda-se o facto da amostra estratificada seleccionada não ter respondido na sua totalidade ao questionário (dos 894 questionários

enviados por correio, apenas obtivemos 261 respostas das 680 necessárias à concretização da amostra aleatória definida). Deste modo, poderemos apenas concluir quanto ao posicionamento de uma amostra alargada de professores destes grupos disciplinares e a leccionar na zona Norte do País. Não obstante o contributo deste estudo para um diagnóstico sobre o posicionamento dos professores face à Investigação em Didáctica, lembre-se as dificuldades temporais e financeiras na constituição de uma amostra representativa, às quais se sobrepôs a morosidade do processo. Assim, após análise e discussão dos indicadores obtidos foi possível concluir que:

- A preocupação com a progressão na carreira e a obtenção de créditos pode explicar a elevada percentagem de participação em Acções de Formação e a sua pequena duração (25h ou menos). Os temas das Acções de Formação mais frequentemente referidos estavam relacionados com o contexto actual do ensino das Ciências em Portugal, ou seja, com a recente mudança nas orientações curriculares (mudanças de conteúdos programáticos) e com inclusão da sugestão de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas orientações curriculares. Neste sentido, as Acções de Formação realizadas pelos professores não são especificamente dirigidas para os resultados da investigação no âmbito da Didáctica das Ciências;
- A durabilidade e os temas escolhidos pelos professores para as Acções de Formação, podem reflectir as suas preocupações mais prementes, justificando a elevada percentagem de professores que não participam em projectos de investigação, utilizando como razões justificativas a falta de convite, de conhecimento desse tipo de projecto e a falta de tempo;
- Embora os professores não participem em projectos de investigação em Educação e participem em Acções de Formação de pequena duração e na sua maioria relacionadas com temas relacionados com as alterações das orientações curriculares, avaliavam como satisfatório o seu conhecimento sobre a investigação em Didáctica das Ciências. Neste sentido, apenas alguns dos professores do grupo Licenciatura admitiam ter um reduzido conhecimento sobre a investigação. Tal facto pode evidenciar que a maioria dos professores pensa ter conhecimentos de Didáctica ao longo da vida, embora apenas tenha tido contacto com esta área na sua formação inicial;
- Embora a principal fonte de conhecimento indicada pelos professores tenha sido a leitura de artigos e/ou revistas e/ou livros, verifica-se que os professores afirmavam na

sua maioria não consultar publicações científicas que divulgassem os resultados da investigação em Didáctica das Ciências. Mesmo os que afirmavam consultar este tipo de publicações não indicavam o seu nome. Estes factos permitem concluir que estas questões estão imbuídas pelo efeito de desejabilidade. Atendendo às Acções de Formação frequentadas, à não participação dos professores em projectos e a sua não consulta de publicações, justifica-se que os professores indiquem como fontes importantes do seu conhecimento a formação inicial e as conversas com colegas;

- Como razões justificativas da não consulta de publicações que divulgassem estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica das Ciências, os professores referiam a falta de tempo e de conhecimento desse tipo de publicação, assim como a dificuldade de acesso a esse tipo de publicação. Estas razões estão de acordo com os resultados de estudos anteriores (Castro, 2000; Duarte 2000; Ratcliffe *et al.*, 2004);

- Os professores não participam em projectos de investigação em Didáctica das Ciências, mas participam em Acções de Formação não directamente relacionadas com os resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências. Por outro lado, embora não consultem publicações que divulgassem estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica das Ciências, consideram que a investigação influencia satisfatoriamente as suas práticas. No entanto, grande parte dos professores que refere que a investigação influencia as suas práticas não explicita essa influência, o que pode reflectir, mais uma vez, o efeito de desejabilidade;

- Este efeito de desejabilidade coaduna-se com os resultados obtidos relativamente à avaliação que os professores fazem do seu conhecimento das diferentes linhas de investigação. Os professores licenciados avaliavam o seu conhecimento sobre a maioria das linhas de investigação como reduzido. A tendência geral da auto-avaliação do conhecimento da investigação em Didáctica mudar de reduzida para bastante satisfatória com o grau académico, justifica que, também dos professores do grupo *Mestrado* avaliem a influência da investigação nas suas práticas como bastante satisfatória;

- Os professores: i) não participam em projectos de investigação em Didáctica das Ciências; ii) participam em Acções de Formação não directamente relacionadas com os resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências; iii) não consultam publicações que divulguem estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica das Ciências e iv) têm como importantes fontes de conhecimento a formação inicial e as

conversas com colegas. Assim se justifica que considerem reduzido o seu conhecimento sobre a investigação e a influência que este tem efectivamente nas suas práticas. Consequentemente, compreende-se que integrem algumas das propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica na prática lectiva;

- Novamente, embora a maioria referisse que integrava algumas propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica, não explicitava como o faziam. Neste sentido, é possível concluir que o efeito de desejabilidade inerente à questão pode justificar as respostas obtidas;
- O grau de concordância expresso pelos professores relativamente a algumas afirmações, estava de acordo com a fundamentação teórica e com as razões justificativas para a falta de impacto da investigação nas práticas dos professores. Neste sentido, a maioria dos professores concordava que a pouca divulgação dos estudos da investigação; a dificuldade de aplicação, de forma contextualizada, dos estudos de investigação; a necessidade de mais tempo disponível para o ensino, não compatível com o cumprimento dos programas; e a pouca solicitação dos professores para participarem em projectos de investigação em Educação constituíam factores determinantes.

As respostas dos professores ao questionário, em particular as razões indicadas para a não participação em projectos de investigação em Educação e para a não consulta de publicações que divulguem os resultantes da investigação e o grau de concordância expresso pelos professores relativamente a algumas afirmações, fundamenta a necessidade de implementar métodos que favoreçam a pragmatização das práticas. A necessidade de encontrar formas de otimizar o impacto da investigação nas práticas lectivas torna premente ir de encontro às principais razões que justificam o seu afastamento relativamente à investigação no âmbito da Didáctica em Ciências.

Com base nestes pressupostos, foi nossa intenção realizar uma intervenção que auxiliasse a superação de algumas das dificuldades apontadas pelos professores participantes neste estudo quantitativo, tentando favorecer a pragmatização dos resultados da investigação. Para perseguir este objectivo recorreu-se ao processo de pragmatização definido pela Linda Evans (2002). Neste sentido o nosso trabalho prosseguiu com um estudo qualitativo junto de 5 professoras que acederam colaborar e que pertenciam a uma escola pública de 2º e 3º ciclos do Ensino Básico, da Direcção Regional de Educação do Norte. A implementação deste processo encontra-se descrita no capítulo 5.

CAPÍTULO 5: METODOLOGIA QUALITATIVA: APLICAÇÃO E RESULTADOS

5.1 Nota introdutória

Do que foi referido nos capítulos anteriores é inquestionável a necessidade de otimizar o impacte da investigação em Didáctica das Ciências nas práticas dos professores. Face à necessidade de adaptação da escola e dos professores às novas exigências da sociedade actual e do futuro a investigação em Didáctica impõe-se como contributo determinante para uma adequada evolução da Educação em Ciências. Assim, neste estudo procurou-se favorecer o impacte da investigação nas práticas de professores através do processo de pragmatização proposto por Evans (2002). O envolvimento dos professores neste estudo foi fundamental visto, por um lado, a sua atitude face aos resultados ser fundamental na sua implementação e, por outro, o facto de a própria definição do processo assim o prever.

O processo de pragmatização defendido por Evans (2002) prevê a consecução de 14 etapas. Estas etapas foram, tal como é defendido pela autora, incluídas no processo investigativo. No decorrer da implementação deste processo definiu-se como possível solução para o problema em estudo (etapa 11) uma Acção de Formação. O desenvolvimento e gestão de um currículo de Ciências Físicas e Naturais centrado no Ensino por Resolução de Problemas foi seleccionado como tema sobre o qual incidiria o processo de pragmatização. Neste âmbito foram elaboradas, em parceria entre a professora-investigadora e os professores participantes na Acção de Formação, planificações centradas no Ensino por Resolução de Problemas, que foram implementadas no contexto natural de sala de aula, numa escola pertencente à Direcção Regional de Educação do Norte. Neste estudo participaram directamente quatro professoras de Ciências Físicas e Naturais (Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas), as professoras orientadores deste trabalho, a professora responsável por este estudo, que assumiu o duplo papel de professora e investigadora e, ainda, indirectamente, os alunos das turmas das professoras.

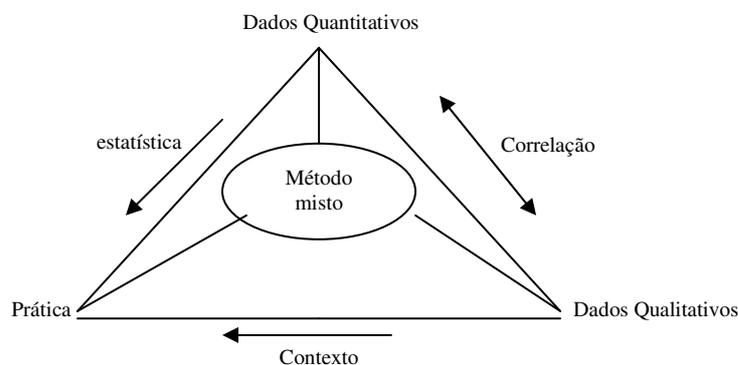
Recorreu-se a uma metodologia de Investigação-Acção, optando-se, como técnicas de recolha de dados, por Diários de Aula (das professoras), *Snapshots* (dos alunos) e entrevistas (das professoras). A descrição da implementação deste estudo, bem como a sua avaliação encontram-se descritas nas secções seguintes.

5.2 Investigação-Ação como metodologia de investigação

A investigação qualitativa como opção metodológica é relativamente recente. Há alguns anos este tipo de investigação era considerado marginal, sendo muito pouco valorizada. Actualmente, aproximadamente nas últimas duas décadas, esta situação tem-se vindo a alterar. No entanto, a investigação qualitativa e quantitativa devem assumir-se como mutuamente complementares para se poder “*alcançar uma expressão, mais ajustada e ao mesmo tempo mais rica, dos distintos âmbitos, níveis, variáveis, etc, que se entrecruzam nos fenómenos educativos*” (Anguera, 1986, p. 128). Sempre que a investigação-ação incide sobre o acto de ensinar, este de ser concebido como: i) uma acção na qual se integra a dupla componente do comportamento e mente, o acto e o significado; ii) um conjunto de acções, com uma finalidade definida, em que indiscutivelmente se incluem diferentes vertentes, tais como, o subjectivo, o ideológico e dimensões valorativas; iii) aula como situação social e dinâmica com características distintas e irrepetíveis e iv) o professor como profissional que toma decisões e conduz a sua acção de uma forma reflexiva, atendendo ao seu próprio pensamento e às informações que recolhe da realidade vivenciada. Segundo esta perspectiva, o ensino é visto como um fenómeno eminentemente social, relacional e conflituoso (Zabalza, 1994).

Não obstante os pressupostos inerentes à investigação qualitativa e quantitativa serem diferentes, segundo Libarkin e Kurdziel (2002) não existe uma dicotomia perfeita entre os dois tipos de investigação, na medida em que se podem utilizar em ambos métodos semelhantes. Segundo estas autoras a investigação qualitativa e quantitativa devem estabelecer uma relação próxima no sentido de informar a prática. O esquema 5.1 representa a relação entre a investigação qualitativa e quantitativa e a prática.

Os investigadores quantitativos estudam as interacções sociais tal como analisam os fenómenos naturais, reduzindo os contextos sociais a um conjunto de variáveis interrelacionadas. Por outro lado, os investigadores defensores das metodologias qualitativas defendem que os fenómenos sociais e naturais não podem, nem devem, ser encarados da mesma forma. Estes investigadores acreditam que não é possível generalizar o comportamento humano (Libarkin e Kurdziel, 2002).



Esquema nº 5.1: Relação entre a investigação qualitativa e quantitativa e a prática (adaptado de Libarkin e Kurdziel, 2002, p. 81).

Estes investigadores acreditam que não é possível generalizar o comportamento humano. A importância da relação entre a investigação quantitativa e qualitativa advém do facto de ambas possuírem vantagens e desvantagens. A investigação qualitativa estuda os assuntos em grande pormenor, o que implica que os resultados só possam ser aplicados a um número reduzido de situações, não se estabelecendo, na maioria dos casos, ligação entre os fenómenos e as suas causas (Libarkin e Kurdziel, 2002). Segundo Patton (1980) “os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações, acontecimentos, sujeitos, interações e condutas observadas, citações directas de pessoas acerca das suas experiências, ...” (p. 22). No entanto, e segundo Erikson, (1986) referido por Zabalza (1994), as investigações qualitativas podem falhar pela quantidade e variedade inadequadas de dados recolhidos. Na investigação qualitativa os dados resultam de uma grande variedade de situações, podendo gerar um modelo de explicação único. Contudo, o estabelecimento deste modelo pode restringir os indivíduos a categorias artificiais. No que se refere à interpretação dos dados, a investigação qualitativa analisa os dados resultantes das técnicas de recolha, enquanto a investigação quantitativa utiliza frequentemente a análise estatística na sua interpretação. Ambas as vertentes são sujeitas a críticas. Na primeira, as crenças do investigador podem influenciar significativamente a interpretação dos dados, podendo mesmo provocar interpretações defeituosas; a análise estatística usada preferencialmente na investigação quantitativa implica frequentemente a perda do contexto de recolha dos dados. Na investigação qualitativa a validade e confiança é estabelecida através do raciocínio lógico, o que implica um investigador com alguma experiência, não

se recorrendo a generalizações estatísticas. Na investigação quantitativa, a validade e a confiança baseia-se no elevado controlo de variáveis estabelecidas estatisticamente. Neste caso a experiência do investigador não assume um papel tão determinante, porém o tempo disponibilizado aumenta. Relativamente ao tipo de audiência a que se destina a investigação, verifica-se que na investigação qualitativa os participantes no próprio processo de investigação assumem maior relevância que nas abordagens quantitativas. A investigação qualitativa não trabalha “sobre”, mas “com” e “para” os participantes na investigação (Zabalza, 1994; Libarkin e Kurdziel, 2002).

Na investigação qualitativa, cujas características foram explicitadas, o *design* de investigação a utilizar depende do seu objectivo. Assim, atendendo aos objectivos deste trabalho, recorreu-se ao *design* de Investigação-Acção (I-A).

Segundo Marren (1996) a I-A visa uma mudança mais ou menos profunda de uma situação educativa com a participação dos intervenientes implicados. A I-A pode ser entendida como “*um processo sistemático e continuado de pesquisa e transformação, pelo qual o conhecimento se constrói na acção e para a acção*” (Caetano, 2004, p.50) Lewin (1946), referido por Garcia (1999), define I-A como um processo em espiral constituído por três etapas que se organizam segundo um ciclo de planificação (envolvendo reconhecimento da situação em estudo), acção e análise dos resultados da acção. Este autor recorre a esta expressão para tentar descrever um modo de investigação das ciências sociais caracterizado por ser: i) uma actividade compreendida por um grupo, com o objectivo de alterar uma situação em conformidade com uma concepção partilhada no grupo, ou seja, valorizando-se o bem comum e ii) uma prática reflexiva social considerada como um acto de investigação, como teoria em acção a avaliar. Assim, primeiro seria fundamental analisar a situação, para identificar os indivíduos, os momentos, e as ocasiões ou situações passíveis de serem alteradas, para posteriormente destabilizar as regras e normas instituídas e redefinir novas regras que serão consolidadas por uma organização prática e eficaz (Maren, 1996).

Após o seu aparecimento, a I-A viveu uma fase de crescimento, desenvolvimento e expansão. Contudo, na década de 60 do século XX, devido à defesa por diversos autores de uma separação entre a investigação e acção e entre a teoria e a prática, entrou em declínio. No Reino Unido, o projecto Ford Teaching Project, desenvolvido por Elliott e Adelman entre 1973 e 1976, bem como outros contemporâneos, impulsionou novamente a I-A

(Gonçalves, 1999). A imagem de professor como ser investigador e profissional de valor adquiriu nesta época uma importante valorização. A profissão docente passou a ser encarada como uma profissão autónoma com capacidades de auto-desenvolvimento através do trabalho curricular e da investigação. Nos Estados Unidos assistiu-se, no decorrer dos anos 80 do século XX, a um forte desenvolvimento da I-A através de vários projectos de colaboração entre diferentes instituições ligadas à educação (Garcia, 1999). Tal facto foi acompanhado pela exploração do seu enorme potencial no que se refere aos objectivos, tais como: i) a promoção de uma prática reflexiva; ii) o desenvolvimento profissional; iii) a compreensão do conhecimento usado pelo professor e iv) as mudanças a nível institucional. Não obstante estes diferentes objectivos resultarem em diferentes abordagens, todos compartilham um princípio comum: o de acabar com o afastamento e dissonância entre a investigação e a prática e promoverem uma investigação e acção participante (Carr e Kemmis, 1986). A investigação implica um distanciamento relativamente à realidade e um controlo rigoroso dos processos de produção de conhecimento. A acção exige um envolvimento em situações concretas. Assim, visto as duas práticas estarem associadas a significados distintos e mesmo contraditórios, a designação de I-A foi definida, ao longo do tempo, de diversas formas, existindo mesmo alguma ambiguidade em torno dela. Na literatura surgem então variadíssimas definições de I-A. No seu sentido literal a Investigação-Acção “ *Trata-se de aprender fazendo*” (McTaggart, 1991, p.86, referido por Bencze, 1998). A definição de Lewin (1946) já foi referida anteriormente. Bencze (1998) defende que I-A é um tipo investigação com o objectivo de determinar a eficácia das acções e, em consequência, agir no sentido de as melhorar. No caso particular da educação, este autor refere que a I-A é uma forma de os professores tentarem melhorar o ensino e aprendizagem através da investigação, desenvolvendo capacidade de controle sobre os diferentes acontecimentos nas situações escolares. A I-A “*valoriza não só o desenvolvimento profissional dos professores mas também introduz uma dinâmica de crescimento pessoal, (...)*” (Cachapuz, 1995b, p. 253). Cohen e Manion (1989), citado por Bell (2002), defendem que a I-A é uma conduta utilizada localmente, com vista a lidar com um problema concreto limitado numa situação imediata. Segundo os mesmos autores isto significa que o procedimento seria controlado constantemente passo a passo, durante períodos de tempo variáveis, através de diversos mecanismos (questionários, diários, entrevistas e estudos de caso, por exemplo), de modo a

que os resultados subsequentes possam ser traduzidos em modificações, mudanças de direcção, redefinições, de acordo com as necessidades, de modo a trazer vantagens duradouras ao próprio processo em curso (Cohen e Manion, 1989, referido por Bell, 2002). De acordo com Garcia (1999) a I-A resulta numa intervenção de aperfeiçoamento da nossa própria prática. A intervenção baseia-se na investigação porque implica averiguação disciplinada. O melhoramento da prática actual deve-se à nossa melhor compreensão dela e do contexto em que ocorre (Garcia, 1999). Embora todas as definições sejam diferentes é possível encontrar pontos de convergência.

Segundo Caetano (2004), a I-A tem três grandes áreas de finalidades: i) funções associadas predominantemente com a investigação; ii) as funções de interacção investigação-acção e iii) funções da acção.

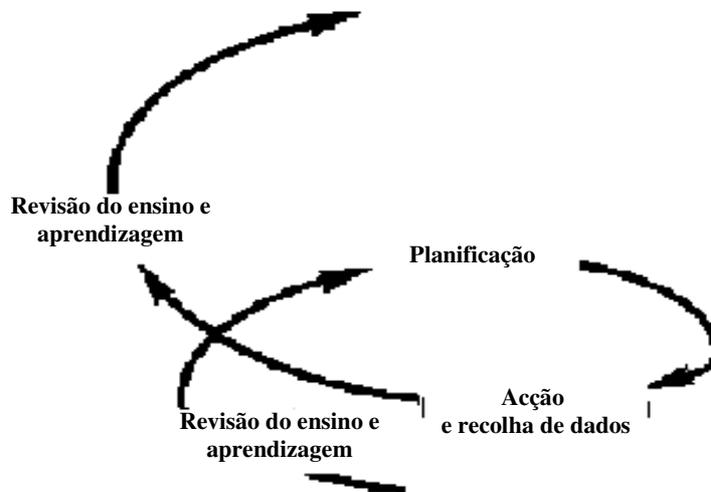
Em função dos interesses construtivos do conhecimento, é possível distinguir três tipos de I-A: i) I-A Técnica – autoridade externas convidam professores para trabalharem questões formuladas externamente, tendo como finalidade uma prática eficiente (este tipo de I-A tem como principal objectivo testar a aplicabilidade de resultados da investigação, não se assumindo como relevante para os práticos, embora se possa constituir como estímulo para a mudança); ii) I-A Prática – estabelecem-se relações cooperativas entre professores e facilitadores externos, de modo a responder às preocupações dos primeiros., formando-se uma comunidade reflexiva que desenvolve o raciocínio prático dos professores e iii) I-A Emancipatória ou Crítica – constitui-se um grupo de práticos que assume a responsabilidade pelo desenvolvimento da prática e do entendimento como resultado de uma construção social num processo interactivo, envolvendo um raciocínio crítico orientado para a transformação e para ideais de justiça social (Gonçalves, 1999). Pode considerar-se que este estudo apresenta características de I-A Prática e I-A Emancipatória ou Crítica. A vertente de I-A Prática prende-se com relações cooperativas estabelecidas entre as professoras orientadora e co-orientadora (facilitadores externos) e os professores. Atendendo a que a investigadora deste estudo é professora e que os professores participantes pertenciam à escola onde a professora-investigadora trabalhava, o nosso estudo pode também ser incluído na I-A Emancipatória ou Crítica.

Na abordagem de I-A podem estabelecer-se diferentes relações entre o investigador e o(s) professor (es). Se a I-A for entendida como um processo que emerge de problemas da prática do professor e que são estes que possuem a responsabilidade do processo de

investigação, então os professores assumem-se como investigadores. Esta relação designa-se por Movimento do Professor-Investigador (Gonçalves, 1999). Esta é, em grande parte, a relação assumida pela investigadora deste estudo. Porém também se considera que o nosso estudo incorpora características do segundo tipo de relação, no qual o projecto de investigação é proposto por uma equipa de peritos. Esta equipa defende, negocia e discute o projecto com o grupo de professores, que colabora com investigação, em todos os momentos (Garcia, 1999). Este tipo de relação denomina-se de I-A de tipo colaborativo (Gonçalves, 1999). Esta abordagem além de favorecer o desenvolvimento profissional de professores, atribui um papel de destaque à investigação em Didáctica em que participam professores visto esta permitir fazer uma investigação “com” e “por” professores, demarcando-se de uma investigação “para” e “sobre” professores (Hurd, 1991; Cachapuz 1995b). Segundo Caetano (2004) qualquer das abordagens implicará, sempre, a participação dos professores.

A I-A constitui-se como um processo em espiral reflexiva de ciclos de: i) planificação – planear um plano de acção no sentido de melhor compreender e resolver a situação considerada problemática (o professor formula hipóteses explicativas que tentará confirmar mediante uma estratégia que considera adequada); ii) acção – implementação do plano, introduzindo alterações à situação inicial; iii) observação – verificar os resultados da aplicação do plano de acção no contexto em que decorreu (impõe-se o recurso a estratégias de recolha e análise de dados) e vi) reflexão – reflectir sobre os resultados obtidos, de modo a poder concluir sobre a validade das hipóteses iniciais e da eficácia da estratégia de acção para a resolução do problema (esta etapa pode implicar a formulação de novas hipóteses, bem como um novo plano de acção, iniciando-se novamente o ciclo de investigação (Amaral *et al.*, 1996). A espiral anteriormente descrita também pode ser encarada como um espiral de actividades com a seguinte sequência: i) clarificação e diagnóstico de uma situação problemática; ii) formulação de estratégias de acção; iii) implementação e avaliação das estratégias de acção; vi) clarificação dos valores e princípios implícitos no(s) enfoque(s) de investigação mediante reflexão crítica e v) clarificação e diagnóstico de uma nova situação (Gonçalves, 1999). Kemmis e McTaggart (1982) consideram, também, que a I-A é um processo cíclico de quatro passos: i) planificação (ou definição do problema e organização prática da investigação; ii) acção ou implementação; iii) observação ou recolha de dados (nesta etapa inclui-se observação,

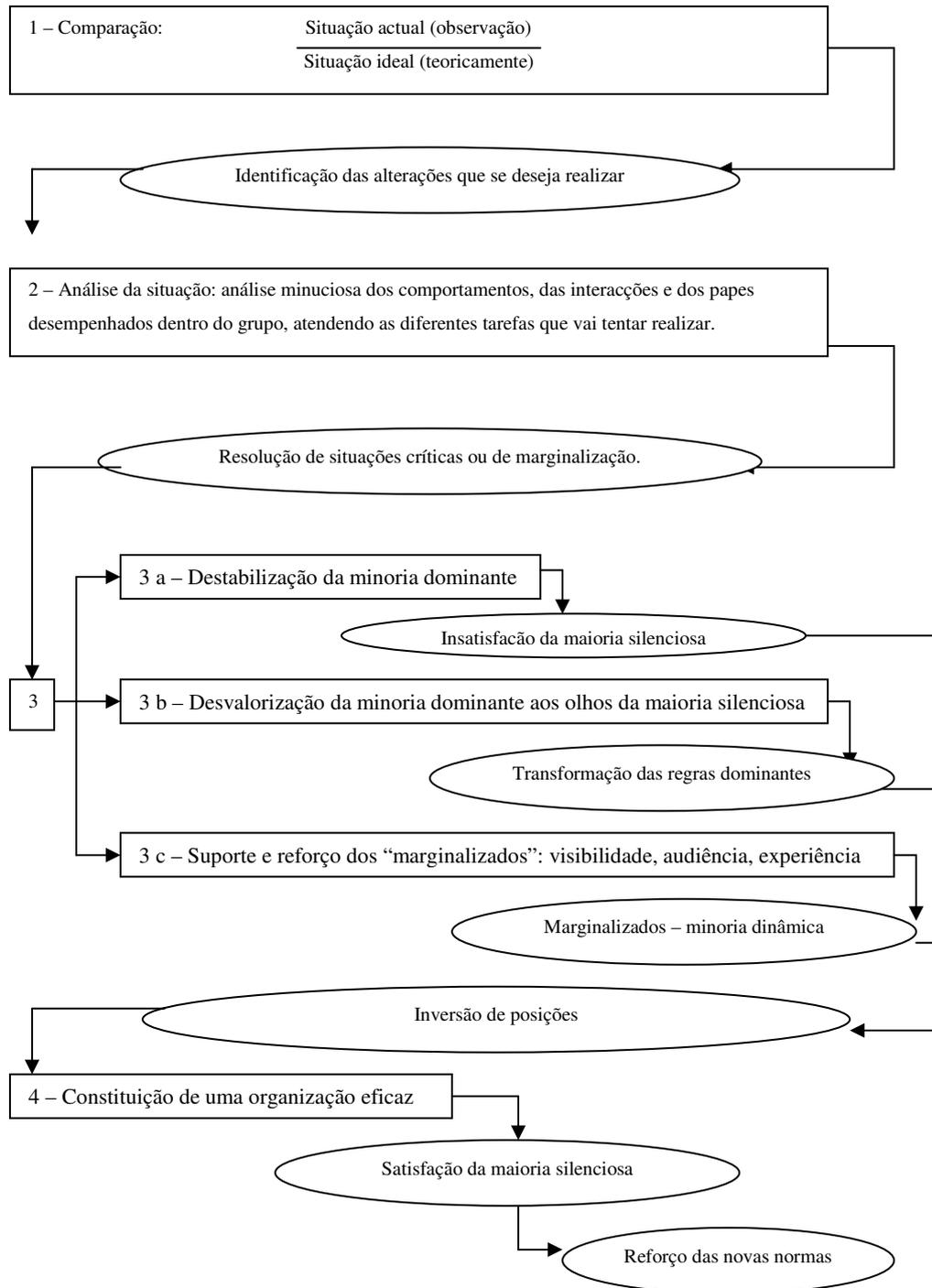
reflexão sobre os dados recolhidos e nova acção); e iv) reflexão e desenvolvimento de uma acção reformulada pelos conhecimentos adquiridos. Bencze e Hodson (1999) apresentam o esquema nº 5.2, para representar as etapas envolvidas no processo da I-A. De acordo com estes autores, a I-A é, tal como defendia Lewin (1946) referido por Garcia (1999), um processo cíclico em espiral constituído por três etapas, apresentando, no entanto, algumas diferenças relativamente ao modelo de Kemmis e McTaggart (1982), no que se refere à definição dessas fases: i) revisão do ensino e aprendizagem (nesta fase ocorre a reflexão sobre os objectivos ideais do ensino e aprendizagem, a recolha de dados relativos à situação real de ensino e aprendizagem e a delimitação das áreas problemáticas); ii) planificação (inclui o desenvolvimento de novas abordagens de ensino e aprendizagem e a definição pormenorizada da recolha de dados) e iii) acção e recolha de dados (nesta fase é implementada a planificação delineada da etapa anterior e são recolhidos os dados sobre essa implementação). Este ciclo repetir-se-ia indefinidamente (Bencze e Hodson, 1999).



Esquema nº5.2: Representação esquemática do processo da I-A (adaptado de Bencze e Hodson, 1999, p. 523)

Maren (1996) apresenta um modelo da I-A diferente, representando as principais fases da I-A de acordo com o esquema nº 5.3. Este autor admite que a I-A compreende

quatro tarefas, cada uma delas dividida em duas ou três etapas que devem ser praticamente concluídas antes de se passar à exploração e concretização da tarefa seguinte.



Esquema nº5.3: As etapas da I-A (adaptado de Marren, 1996, p. 169)

Esta abordagem inclui diferentes vantagens, tais como: i) estabelecer uma relação dialéctica entre a teoria e a prática (o prático torna-se investigador e o investigador

implica-se na prática); ii) integrar vários momentos de formação; iii) facilitar a convergência de diferentes domínios; iv) desenvolver-se a partir do conhecimento acumulado dos professores; v) desenvolver as capacidades de observação e análise crítica dos professores; vi) centrar-se em problemas imediatos e orientar-se para a sua resolução; vii) ajudar o professor a articular processos de ensino e aprendizagem; viii) facilitar a participação e gestão por parte do professor na sua própria formação e ix) desenvolver a função crítica da formação (Amaral *et al.*, 1996). Cachapuz (1995a) salienta, ainda, que a de abordagem de I-A permite a identificação de questões relevantes para os professores, a promoção de trocas de saberes diversificados e especializados e a aquisição, pelos professores, de meios que lhes permitam questionar e tomar decisões sobre as suas práticas.

Carr e Kemmis (1986) sugerem que a I-A é uma forma de investigação facilitadora de uma auto-reflexão realizada pelos intervenientes nos vários contextos sociais no sentido de melhorar: “*i) a racionalidade e equidade das suas práticas, ii) a compreensão das suas práticas e iii) as situações em que as práticas são desenvolvidas*” (Carr e Kemmis, 1986, p. 162). Esta perspectiva, implica que a I-A procure a perfeição e imparcialidade da educação, não se preocupando, apenas, com o aspecto técnico relacionado com o melhoramento do ensino e aprendizagem (Bencze, 1998).

Existem diversos trabalhos de I-A que realçam a importância deste tipo de abordagem. Na Universidade de Oulu, na Finlândia, Lauriala e Syrjala (1995) desenvolveram um estudo (*Open Education Project*) segundo uma abordagem de I-A, com futuros professores, tendo por objectivo prepará-los para o seu desenvolvimento profissional a longo prazo. Os resultados demonstraram que os futuros professores envolvidos no projecto desenvolveram uma visão crítica, questionando os métodos de ensino tradicionais e reflectindo sobre soluções para melhorar as práticas de ensino. De acordo com os envolvidos neste estudo, este projecto permitiu-lhes uma melhor compreensão da relação existente entre a teoria e a prática e o desenvolvimento de atitudes e competências cruciais para a investigação. Jofili e Watts (1995) desenvolveram também um projecto de I-A com professores de Ciências do Ensino Secundário. Os resultados emergentes deste estudo permitiram constatar que, como consequência da intervenção feita, os professores participantes alteraram a seu modo de pensar e agir na sala de aula.

5.3 Estudo qualitativo exploratório

5.3.1 Objectivos do estudo qualitativo exploratório

O estudo qualitativo principal foi precedido por um estudo a que se designou estudo qualitativo exploratório. Este estudo decorreu no ano lectivo de 2004/2005, envolvendo alunos de Ciências Naturais, de idades compreendidas entre os 12 e os 13 anos, pertencentes a uma escola do Norte de Portugal e no qual a investigadora responsável por esta tese assumiu o duplo papel de professora e de investigadora das suas práticas (Carrasquinho *et al.*, 2006a; Carrasquinho *et al.*, 2007a). Neste estudo exploratório desenvolveu-se uma planificação centrada no Ensino por Resolução de Problemas, cuja implementação teve três objectivos fundamentais. O primeiro relaciona-se com a familiarização e consciencialização da investigadora com a prática de Ensino por Resolução de Problemas. Em particular das dificuldades inerentes à transposição dos resultados da investigação para as práticas lectivas, tais como a adaptação das actividades aos conteúdos programáticos e ao nível etário dos alunos, e a avaliação da exequibilidade das estratégias definidas. O segundo, refere-se à familiarização da investigadora com técnicas qualitativas ainda não muito valorizadas na investigação em Didáctica das Ciências (Diários de Aula e os *Snapshots*) a que se recorreu para conhecer o pensamento dos alunos e professora, no decorrer da aplicação da planificação e, assim, permitir à professora (re) ajustar as suas estratégias didácticas no sentido de potenciar a qualidade das aprendizagens. O terceiro, foi o de contribuir para o desenvolvimento do conhecimento didáctico no que concerne à teorização das práticas lectivas (Evans, 2002).

5.3.2 Planificação centrada no Ensino por Resolução de Problemas

Na elaboração e implementação, em contexto natural de sala de aula, da planificação centrada no Ensino por Resolução de Problemas (RP) teve-se em consideração as seis dimensões definidas por Lopes (2004): i) identificar ou reconhecer a existência e apropriar o problema (o aluno deve sentir que o problema lhe diz respeito e é interessante e relevante); ii) representar o problema e modelizar a situação (consiste em idealizar e esquematizar o que o sujeito entende da situação abordada no problema); iii) planear uma abordagem (tornar operacionais as representações conceptuais particulares e a

representação conceptual global); iv) obter respostas; v) avaliar os resultados e a resolução e vi) estender o modelo de utilização do conhecimento. A planificação centrada no Ensino por RP foi desenvolvida nas unidades temáticas “Consequências da Dinâmica Interna da Terra” e “Estrutura Interna da Terra” da disciplina de Ciências Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico. Construíram-se quatro mapas de conceitos com os conteúdos abordados (Anexos nºs 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4). Estas unidades foram escolhidas pelo interesse que os alunos geralmente demonstram sobre estes temas, especialmente derivado de acontecimentos de um passado recente, em particular a erupção do Etna em 2001 (Itália), e sismo e *tsunami*, ocorridos no sudoeste asiático em 2004. A planificação foi implementada no decorrer de 6 blocos de 90 minutos, pela professora responsável por este estudo.

A primeira unidade remete para a exploração dos testemunhos que evidenciam a dinâmica da Terra, realçando os sismos e os vulcões como resultantes da mobilidade da litosfera. Segundo as Orientações Curriculares (Ministério da Educação, 2001b) deve abordar-se simultaneamente a localização geográfica das zonas de maior actividade sísmica e dos principais vulcões activos. Relativamente ao vulcanismo os conceitos explorados devem ser: i) a estrutura do aparelho vulcânico (cratera, chaminé, câmara magmática); ii) as manifestações secundárias de vulcanismo (fumarolas, nascentes termais e géiseres); iii) a relação entre o tipo de erupção (explosiva, efusiva ou mista), iv) o tipo de aparelho vulcânico e v) algumas propriedades do magma (viscosidade e fluidez). Devem ser ainda salientados os riscos e os benefícios da actividade vulcânica. O estudo dos riscos e a protecção das populações relativamente à actividade sísmica é a principal preocupação revelada nas Orientações Curriculares no estudo dos sismos. No entanto, e para que os alunos possam compreender este risco, é recomendada a abordagem dos conceitos de Hipocentro ou Foco e Epicentro e o contacto dos alunos com as escalas de Mercalli modificada e de Richter, relacionando-se o conceito de magnitude com a quantidade de energia libertada no foco sísmico. A referência ao papel dos sismógrafos e a importância da análise dos sismogramas é também considerada indispensável para o estudo dos sismos. A discussão de cartas de isossista é também recomendada.

A unidade temática referente à “Estrutura Interna da Terra” prende-se com os contributos da Ciência e da Tecnologia para o estudo do interior da Terra, nomeadamente a contribuição do estudo dos vulcões e dos sismos para o estabelecimento dessa estrutura. Relativamente aos modelos da estrutura interna da Terra, sugere-se a referência ao modelo

que divide a Terra em função da constituição dos materiais (Crosta, Manto e Núcleo) e ao modelo que divide a Terra em função do estado físico dos materiais (Litosfera, Astenosfera, Mesosfera e Endosfera), salientando os seus limites.

A planificação (Anexo nº 5.5) e materiais como os mapas de conceitos foram elaborados pela professora responsável por este estudo, com a importante colaboração das orientadoras. Seleccionaram-se como essenciais as seguintes competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver nos alunos: i) reconhecimento de que na Terra ocorrem transformações de materiais por acção física, química, biológica e geológica, indispensáveis para a manutenção da vida na Terra; ii) utilização de modelos e de símbolos na representação de estruturas, sistemas e suas transformações; iii) explicação de alguns fenómenos biológicos e geológicos, atendendo a processos físicos e químicos; iv) apresentação de explicações científicas que vão para além dos dados, não emergindo simplesmente a partir deles, mas envolve pensamento criativo; v) identificação de modelos subjacentes a explicações científicas correspondendo ao que pensamos que pode estar a acontecer no nível não observado directamente; vi) promoção uma atitude problematizadora nos alunos e o respeito pelas diferentes opiniões; vii) cooperação com os outros em tarefas e projectos comuns e viii) pesquisa, selecção e organização de informação para a transformar em conhecimento mobilizável.

No sentido de averiguar os saberes disponíveis dos alunos realizou-se uma ficha diagnóstica (Anexo nº 5.6). Definiu-se como a situação real “Portugal possui actividade vulcânica recente no arquipélago dos Açores, estando sujeito às suas consequências.” e formularam-se as seguintes questões problema no decorrer de um debate em grupo/turma: i) “Qual a constituição do interior do planeta terra?”; ii) “Quais as consequências da actividade vulcânica?”; e “Como evitar as consequências nefastas da actividade sísmica?”.

Definiram-se as seguintes tarefas, onde se incluem as actividades correspondentes:

- i) sistematização de conteúdos – a) interpretação de conceitos abordados na apresentação de diapositivos em powerpoint e transparência (Anexo nº 5.7 e 5.8, respectivamente); b) realização da ficha de trabalho nº 1 (exploração do filme – Anexo nº 5.9); c) elaboração de Mapa de Conceitos; d) definição do conceito de sismo; e) realização de ficha de trabalho nº 2 (sobre causas dos sismos - Anexo nº 5.10); f) interpretação de figura (transparências – Anexo nº 5.8); g) realização de ficha de

trabalho nº 3 (sobre Escala de Mercalli - Anexo nº 5.11); h) realização de ficha de trabalho do Manual Eureka “Terra em Transformação II” pág 23; i) elaboração de Mapa de Conceitos e j) proposta de modelos sobre a constituição do interior da Terra;

- ii) pesquisa – a) recolha de dados sobre a actividade vulcânica existente em Portugal e no mundo, seus riscos e benefícios (pesquisa na Internet; consulta de bibliografia e publicações; b) elaboração de Relatório de pesquisa); c) recolha de dados sobre a actividade sísmica existente em Portugal e no mundo, seus riscos e benefícios (pesquisa na Internet; consulta de bibliografia e publicações e d) elaboração de relatório de pesquisa;
- iii) divulgação na comunidade – a) elaboração de um poster sobre vulcanismo em Portugal para a apresentação à comunidade escolar; b) elaboração de panfleto sobre as atitudes adequadas em caso sismo para apresentação à comunidade escolar.

Sempre que foi pedida tarefas de pesquisa foram indicados os sítios da internet e os livros e publicações presentes na biblioteca que os alunos poderiam consultar. Considerou-se, sempre, que a professora deveria assumir um papel essencialmente orientador e mediador. Tentou-se ainda recorrer a recursos e estratégias diferentes, tal como se explicita nos campos “Recursos” e “Mediação” na planificação (Anexo 5.5). A elaboração desta planificação foi sendo alvo de uma reflexão com as orientadoras desta tese.

5.3.3 Avaliação da implementação

Do ponto de vista metodológico optou-se neste estudo por um *design* do tipo Investigação-Acção, apoiada em técnicas qualitativas. A Investigação-Acção, tal como foi referido na secção 5.2, visa uma mudança, mais ou menos profunda, de uma situação educativa com a participação das populações relacionadas e dos intervenientes implicados (Maren, 1996) que, no caso do estudo exploratório, envolve a professora-investigadora, os alunos da sua turma e as duas investigadoras orientadoras.

Alguns autores, como por exemplo, Neto (1995) e Gardner (2003) referem que no Ensino por Resolução de Problemas não importa apenas a avaliação realizada pelo

professor, salientando o valor educativo da avaliação efectuada pelo próprio aluno, reconhecendo a metacognição como o factor mais importante para a qualidade e eficácia das aprendizagens e da sua transferência para novas situações (Valente *et al.*, 1989). Neste sentido, para compreender a perspectiva dos alunos do processo de ensino e de aprendizagem desenvolvido, bem como estudar o pensamento didáctico da professora relativo à sua prática lectiva, recorreu-se a: i) Diários de Aula, elaborados pela professora (Anexo nº 5.12) e ii) “*Snapshots*”, aplicados aos alunos nos últimos 10 minutos de cada aula (Anexo nº 5.13). Nas subsecções seguintes serão desenvolvidos estes instrumentos assim como a sua utilização.

5.3.3.1 Diários de Aula como instrumento de recolha de dados

Os Diários de Aula permitem aceder ao pensamento do professor. A utilização deste instrumento de recolha de dados pressupõe: i) uma concepção de ensino como uma actividade profissional reflexiva; ii) que os professores são profissionais racionais, ou seja, “*elaboram juízos e tomam decisões num contexto complexo e incerto*” (Shavelson e Stern, 1983, p.392), não sendo meros práticos e iii) que a actuação dos professores se reja pelos seus pensamentos (não se podendo, contudo definir uma racionalidade lógica entre o pensamento e a actuação dos professores pois, as suas atitudes não resultam directamente e exclusivamente das suas estruturas cognitivas). Os Diários de Aula são relatos onde o professor expõe, explica e interpreta a sua acção quotidiana, constituindo-se como espaço narrativo do pensamento do professor (Zabalza, 1994). Também segundo Garcia (1999), os Diários de Aula podem ser entendidos como a narração das experiências dos professores, onde estes registam as suas observações, analisam, interpretam e reflectem as suas experiências ao longo do tempo.

Trindade (1999) realça que a linguagem escrita é simultaneamente um instrumento de representação do pensamento e um factor de desenvolvimento do pensamento, em particular da competência de pensar com vista a uma finalidade e da competência de explorar o que nos é desconhecido. A implicação pessoal na elaboração do diário de aula refere-se à semântica do diário (no seu decorrer vai surgindo o que os professores sabem, sentem e fazem, bem como a forma que o fazem e porque é que o fazem) e ao seu sentido (os situações narradas têm de fazer sentido para o sujeito que é simultaneamente a

personagem narrada, o autor e o destinatário dos relatos). A escrita dos diários contribui para o professor aprender a conhecer-se através da sua narração, favorecendo processos metacognitivos (Zabalza, 1994). Segundo Trindade (1999) apenas a análise retrospectiva de uma sequência de Diários de Aula nos proporciona dados sobre o perfil e a história do processo ensino e aprendizagem, ou seja os Diários de Aula facilitariam o afastamento espacial e temporal entre a prática e a consciência que dela se tem, o que por sua vez, incentivaria o processo de reflexão. De acordo com o mesmo autor é no momento que analisa esta sequência que o professor “*realiza o insight de que precisava quanto à riqueza das narrativas por si efectuadas*” (p. 291). É possível distinguir nos Diários de Aula quatro propriedades que lhes conferem, também, grande potencialidade: i) tratar-se de um recurso que implica escrever; ii) tratar-se de um instrumento que implica reflexão; iii) integra nele a vertente expressiva e referencial e iv) o carácter nitidamente histórico e longitudinal da narração (Zabalza, 1994). Ao uso da linguagem escrita, também salientado por Yinger (1981) referido por Zabalza (1994), surgem associadas diversas vantagens, tais como: i) a linguagem escrita assume-se como um instrumento de representação e desenvolvimento do pensamento e implica o estabelecimento de relação entre a nova informação e o que já se sabe e ii) o acto de escrever é activo, implicando a vertente cognitiva, e pessoal, visto que é o autor que discerne quais os temas a mencionar e define o sentido do texto. O próprio acto de escrever constitui uma reflexão, no sentido em que ao relatar a sua experiência recente o professor constrói-a linguisticamente bem como “*a reconstrói ao nível do discurso prático e da actividade profissional*” (Zabalza, 1994, p.95). Esta reflexão, segundo Jacobson (1985) referido por Zabalza (1994, pode assumir duas vertentes: i) a vertente referencial (reflexão sobre o objecto narrado) e ii) a vertente expressiva (reflexão sobre os protagonistas dos factos descritos). Os diários permitem, ainda, uma contextualização mais aprofundada das dificuldades sentidas pelos professores, registando as representações dos professores subjacentes às acções (Leite e Madureira, 2004).

A qualidade de um Diário de Aula depende de quatro atributos: i) a qualidade da amostragem (relativamente aos acontecimentos que evidenciam as questões colocadas pelo investigador); ii) a sua consistência interna e validade (implicando a riqueza de detalhes concretos sobre os intervenientes e a acção); iii) a credibilidade que transmite ao leitor e iv) o poder interpretativo que evidencia (deixando algum espaço para que um leitor externo possa verificar a validade de tal interpretação (Trindade, 1999). Não obstante a importância

destes atributos, os autores salientam que se atendermos a uma só aula, o objectivo de amostragem pode-se opor ao da consistência interna e validade, visto o primeiro requerer a descrição de um grande número de acontecimentos, e logo de forma mais superficial, enquanto que a consistência interna e validade implicam a descrição aprofundada e a exposição de pormenores de cada acontecimento (Zabalza, 1994; Trindade, 1999). Estes autores defendem, então, que não se deve recorrer apenas a um diário mas sim a uma sequência deles.

Apesar das evidentes vantagens dos Diários de Aula, já descritas anteriormente, a sua utilização reveste-se de dois tipos cuidados: i) técnicos e ii) de contextualização pragmática. O primeiro tipo de cuidados prende-se essencialmente com a validade dos diários, que, por um lado, se centra nos problemas da representatividade das unidades textuais presentes no diário, e por outro, se concentra na incidência da resistência no processo de elaboração do diário. O segundo cuidado refere-se ao contexto pragmático, sendo este caracterizado por três aspectos: i) o tipo de finalidade atribuído ao diário; ii) a percepção que o professor faz de si mesmo e do investigador e iii) o conflito privacidade-publicidade a respeito dos conteúdos do diário (Zabalza, 1994). A consciencialização das dificuldades dos professores através dos diários ocorrerá mais espontaneamente se se estabelecer uma relação dinâmica, interactiva e de confiança entre o professor e o investigador (Zabalza, 1994; Leite e Madureira, 2004). Não obstante estes cuidados, o investigador tem de ter sempre em consideração que os Diários de Aula se constituem, frequentemente, para os professores como uma tarefa custosa e que implica bastante esforço narrativo, o que por sua vez pode originar resistência da parte deles. Esta resistência pode influenciar significativamente a escrita dos Diários de Aula (Zabalza, 1994).

Nos Diários de Aula surgem preocupações de âmbito geral, como por exemplo, a resolução de situações de indisciplina, a compreensão de comportamentos pouco habituais dos alunos face à aprendizagem e a concretização das actividades planeadas. Os Diários de Aula permitem uma contextualização das necessidades e favorecem a identificação de novas necessidades. Este instrumento de recolha de dados evidencia o que Zabalza (1994) denomina de dilemas. De acordo com este autor, dilema é um “conjunto de situações bipolares ou multipolares que se apresentam ao professor no desenrolar da sua actividade profissional” (Zabalza, 1994, p. 61) e face às quais o professor tem de optar. Caetano

(1997) define dilema como conflitos entre a acção e o pensamento ou entre posições opostas a nível valorativo no decorrer de uma acção ou a contradições entre o pensamento e acção do professor e as limitações impostas pelos contextos reais. De acordo com Lampert (1984), dilema é um conflito entre opções práticas e entre crenças do que é preciso fazer em cada situação, envolvendo a mobilização de várias informações, tais como, informações sobre o que está a acontecer, sobre o modo como são as crianças e em que medida a acção as vai afectar. O conceito de dilema foi já explorado por outros autores, tais como, Berlak e Berlak (1981), Elliot (1985) e Winter (1982) referido por Zabalza (1994). Segundo Zabalza (1994) a consciencialização e, posterior, resolução dos dilemas por parte dos professores é auxiliada pela escrita dos Diários de Aula.

No decorrer do seu trabalho com Diários de Aula, Zabalza (1994) confrontou-se com uma enorme diversidade de formas de aceder, escrever e manusear os Diários de Aula. No sentido de simplificar a análise dos Diários de Aula dos professores em estudo, este autor identificou e caracterizou, em função do seu conteúdo, três tipos diferentes de Diários de Aula:

- i) Diário como organizador estrutural da aula (diários de horários): apresentam-se como uma simples discriminação de horários ou explicitação da organização e sequência das actividades a realizar no decorrer da aula. Segundo o autor, este tipo de diário é o mais árido no que se refere à obtenção de informações reveladoras do pensamento do professor. Existe um domínio do factor tarefa.
- ii) Diário como descrição das tarefas (diários de tarefas): as tarefas que professores e alunos realizam dentro da sala de aula desempenham o papel fundamental neste tipo de diário. Na descrição das tarefas, frequentemente pormenorizada, incluem-se partes do discurso do professor. Este tipo de diário revela a dinâmica didáctica da aula.
- iii) Diário como expressão das características dos alunos e dos próprios professores (diários de sujeitos): estes diários incluem minuciosas descrições das características dos alunos (nome, sua reacção à tarefa), do professor (como se sente, como actua). São eminentemente expressivos e auto-expressivos. O factor pessoal assume neste tipo de diário um lugar de destaque, ou seja, *“O factor pessoal predomina sobre o factor tarefa.”* (Zabalza, 1994, p. 111).

O mesmo autor salientou que estes três tipos de diários não se “*excluem mutuamente*” (Zabalza, 1994, p. 111), existindo uma enorme variedade de diários com características mistas.

Ainda com o mesmo objectivo, simplificar a análise dos Diários de Aula, Zabalza (1994) identifica duas dimensões presentes nos diários: i) a dimensão do leitor (referente à componente expressiva – visão poética, auto-referências emotivas, observação e interpretação da realidade por si próprio e através da reacção desencadeada nos alunos) e ii) a dimensão da realidade (relativa à função referencial – relatos do que se faz, descrições objectivas do programa que se segue e do que acontece no espaço de sala de aula). De acordo com o mesmo autor, embora existam diários em que é possível verificar uma preponderância fortemente marcada de uma das dimensões, aparecem diários mistos em que nos relatos elaborados surgem aspectos expressivos pessoais e aspectos descritivos.

Zabalza (1994) no seu estudo analisou os Diários de Aula de 7 professores. Sendo esta uma dimensão relevante para o nosso estudo iremos dedicar-lhe alguma atenção. O processo seguido por Zabalza (1994) estava organizado em duas fases. Na primeira fase seria realizada uma leitura exploratória de toda a narração do diário de aula. Esta fase tem como objectivo a compreensão do diário como um todo, evitando uma perspectiva segmentada e atomista, assim como a familiarização do investigador com a forma de escrever e com os acontecimentos descritos. De acordo com Erikson (1986) referido por Zabalza (1994) esta fase permitiria evitar classificações perigosamente precoces dos relatos em estudo. Numa segunda fase, a leitura seria acompanhada por anotações marginais, selecção de informações e dados relevantes, relativamente às áreas temáticas importantes para a consecução dos objectivos do estudo. Trata-se de realçar as redundâncias e momentos críticos. Nesta segunda fase Zabalza (1994) analisou os diários adaptando a metodologia usada por Elliot (1984) para observar-analisar aulas. Para Zabalza (1994) os pontos sob análise foram os seguintes: a) os modelos idiossincráticos das aulas narradas nos Diários de Aula (caracterização descritiva das aulas descritas nos diários, entre outros aspectos, a dinâmica da aula, estrutura dos papeis e modos de organização, salientando a originalidade e particularidade (idiossincrasia) de cada diário e a partir dela inferir a perspectiva de ensino que presidiu à aula relatada); b) os dilemas com que os professor se confronta (trata-se de analisar o conjuntos de factos narrados, explicita ou implicitamente, que se apresentam ao professor como problemáticos, ambíguos e discutíveis e se

constituem para ele como fonte de inquietação, hesitação ou reflexão) e c) as tarefas realizadas nas aulas narradas (análise das estratégias identificadas e/ou descritas de forma mais ou menos minuciosa, bem como do contexto da sua realização).

Zabalza (1994) apresenta, ainda, um método alternativo de análise dos diários baseando-se no esquema de análise de entrevistas proposto por Guba e Lincoln (1982), citados por Zabalza (1994). Segundo este método os diários podem ser analisados pela anotação das descrições feitas, as valorações, os problemas e os princípios teóricos e práticos (Zabalza, 1994). Neste estudo a análise realizada dos Diários de Aula baseou-se na primeira metodologia descrita, embora tendo sempre em conta a flexibilidade crucial a este tipo de estudo.

5.3.3.1.1 Análise e discussão dos Diários de Aula do estudo qualitativo exploratório

Na análise dos dados contidos nos Diários de Aula, elaborados no decorrer do estudo qualitativo exploratório, seguiu-se a metodologia de análise e interpretação dos Diários de Aula dos alunos definida por Zabalza (1994). Esta metodologia, conforme se referiu inclui duas fases: 1) uma primeira leitura exploratória e 2) uma segunda leitura acompanhada por anotações marginais, selecção de informações e dados relevantes relativamente às áreas temáticas importantes para a consecução dos objectivos do estudo. Procedeu-se, ainda, à classificação dos Diários de Aula (Anexo 5.12) de acordo com Zabalza (1994) e análise das tarefas desenvolvidas.

Tratam-se de diários de características mistas, visto surgirem descrições, por vezes com algum pormenor: i) das tarefas desempenhadas por professores e alunos na sala de aula - *“A aula iniciou-se pela correcção do trabalho de casa (TPC). Inicialmente perguntei quem não tinha feito o TPC. Todos os alunos referiram tê-lo feito”* (Diário de Aula (DA) – 1); ii) das características dos alunos e do modo como o professor actua e se sente - *“(…), embora por vezes sinta que ficam decepcionados o que, por vezes, também me influencia.”* (DA – 2); *“(…) sendo visível o contentamento de alguns e o desalento de outros, que tentaram argumentar comigo a possibilidade de trabalharem sozinhos.”* (DA – 3).

No compito geral, foi difícil distinguir algumas rotinas de sala de aula, atendendo ao número reduzido (6) de Diários de Aula desenvolvidos. Não obstante, é possível identificar as seguintes duas rotinas:

i) a solicitação da participação na formulação da questão-problema, no esclarecimento de alguns termos a partir do conhecimento prévio dos alunos ou da interpretação de uma figura, tendo em vista a sua definição ou explicação (*“As respostas às duas questões eram coincidentes. Eles pretendiam saber essencialmente as consequências dos vulcões visto serem o mais importante para as pessoas que vivem perto destas estruturas, mas salientaram ainda a importância de conhecer a sua origem, a sua estrutura e os materiais expelidos”* DA - 1; *“Posteriormente, escrevi a palavra sismo no quadro e pedi para formularem uma questão-problema sobre sismos que gostariam de ver respondida.”* DA - 4 *“(…) pedi para os alunos interpretarem as figuras referentes à formação de uma caldeira presentes na transparência e me explicassem de que se trata.”* DA - 1; *“De seguida iniciei a discussão sobre os termos: sismo, sismologia, terramoto e “tsunami” ou maremoto. Neste debate tentei que os alunos referissem as suas ideias sobre estes termos.”* DA - 4)

ii) Retroacção dada aos alunos e às suas tarefas (as respostas às questões formuladas nos *snapshots*, a correcção das fichas de trabalho realizadas em casa ou na aula no quadro branco com a colaboração activa dos alunos, consistindo, primeiro, na resposta oral e, em seguida, da ida ao quadro para escrever a mesma, o mais completo possível (*“No final do filme realcei alguns aspectos referentes às questões por eles colocadas nos Snapshots da aula anterior: (...)”*DA - 2 *“(…) discutiram-se as definições de nascentes termais, fumarolas, géiseres (vulcanismo secundário), aspecto que vai de encontro a uma das questões colocadas pelos alunos nos Snapshots.”* DA - 3; *“Todas as respostas foram escritas no quadro por um dos alunos que respondeu oralmente.”* DA - 1; *“As respostas foram escritas por dois alunos no quadro.”* DA - 4).

A análise dos Diários de Aula, como já foi referido, incidiu apenas nas tarefas e nos dilemas. A tabela nº 5.1 apresenta os aspectos da tarefa relacionados com: a descrição das actividades propostas pelo professor; a finalidade da actividade proposta e a descrição do desempenho do aluno e recursos. Através desta tabela é possível verificar que a professora verbalizou ao longo dos Diários de Aula a finalidade de cada actividade, bem como a descrição da actividade e do desempenho dos alunos nessas actividades. É também

relevante a variedade de recursos utilizados pela professora, facto salientado como positivo pelos alunos nos *Snapshots*.

Tabela nº 5.1: Aspectos relacionados com as tarefas propostas.

Nº de diário	Estrutura da tarefa			
	Finalidade da actividade proposta	Descrição das actividades propostas pelo professor	Descrição do desempenho do aluno	Recursos
1	<p>Envolver e motivar os alunos para a correcção do trabalho de casa.</p> <p>Formular a questão-problema que servirá de base à Resolução de Problemas referente ao desenvolvimento da 1ª parte da planificação.</p> <p>Esclarecer os saberes disponíveis pelos alunos, esclarecer dúvidas emergentes da Ficha diagnóstica e conceptualização dos conceitos previstos na planificação.</p> <p>Constatar a compreensão dos conceitos por parte dos alunos, bem como resumir as ideias debatidas.</p>	<p>A docente regista o número dos alunos que não realizaram o trabalho de casa e medeia a sua correcção. Orientação na formulação do problema.</p> <p>Mediação da exploração da apresentação em powerpoint e da transparência nº 1, solicitando a participação dos alunos na análise e interpretação das diversas imagens.</p> <p>Promoção da síntese dos conceitos debatidos no decorrer da actividade anterior no quadro branco.</p>	<p>Participação na correcção do trabalho de casa.</p> <p>Formulação do problema.</p> <p>Interpretação e conceptualização dos diferentes conteúdos.</p> <p>Colaboração activa na síntese dos conteúdos.</p>	<p>Quadro branco</p> <p>Quadro branco</p> <p>Apresentação em PowerPoint Computador Projector Multimédia Transparência nº1 Retroprojector Quadro branco</p>
2	<p>Demonstrar aos alunos a existência de actividade vulcânica para além da existente nos Açores, já referida na aula anterior.</p> <p>Abordar conceitos relativos ao vulcanismo secundário, de modo a esclarecer dúvidas colocadas pelos alunos nos <i>Snapshots</i>.</p>	<p>Facilitação da visualização de um filme, seguida da resolução da ficha nº 1, referente a conceitos abordados no filme. Segue-se a mediação da correcção e discussão da ficha e de alguns conceitos apoiada pelo manual adoptado. Este filme atribui bastante importância ao papel desempenhado pelos cientistas que estudam os vulcões, factor que, atendendo à grande percentagem de alunos que, de acordo com a ficha diagnóstica, não conhece sequer a designação atribuída a estes cientistas se considerou pertinente.</p>	<p>Visualização do filme de modo a resolver a ficha de trabalho subsequente.</p>	<p>Filme sobre uma erupção em Cabo Verde. Vídeo Fotocópias da ficha de trabalho nº 1. Manual EureKa</p>
3	<p>Esclarecer dúvidas sobre os conteúdos abordados.</p> <p>Formar grupos de trabalho segundo regras definidas e tendo também em conta as suas escolhas.</p>	<p>Esclarecimento de dúvidas expressas pelos alunos nos <i>Snapshots</i>. Mediação da formação de grupos de trabalho e do trabalho de grupo, com o objectivo de tentar resolver a questão central, bem como outras que foram surgindo.</p>	<p>Expressão das dúvidas</p> <p>Colaboração na formação dos grupos</p>	
4	<p>Desenvolver a autonomia e competências inerentes ao trabalho de grupo: cooperação e respeito pela diferença.</p>	<p>Mediação do trabalho de pesquisa dos diferentes grupos na biblioteca.</p>	<p>Pesquisa e elaboração de trabalho sobre o tema.</p>	<p>Computadores Sítios na Internet Livros Publicações</p>
5	<p>Consciencializar os alunos da importância do cumprimento de prazos. Formular a questão – problema que servirá de base à Resolução de Problema referente ao desenvolvimento da 2ª parte da planificação.</p> <p>Esclarecer os saberes disponíveis pelos alunos, esclarecer dúvidas emergentes da Ficha diagnóstica e conceptualização dos conceitos previstos na planificação. Proporcionar que os alunos respondam a parte da questão – problema. Resolução e colaboração na correcção de ficha de trabalho</p>	<p>Recepção dos Trabalhos e comentários ao desempenho dos alunos.</p> <p>Orientação na formulação do problema.</p> <p>Promoção de discussão sobre diversos conceitos relacionados com os Sismos e respectiva síntese</p> <p>Mediação da resolução e correcção de uma ficha de trabalho</p>	<p>Entrega dos trabalhos de grupo. Formulação do problema.</p> <p>Debate de ideias e síntese sobre os conceitos propostos pela docente</p> <p>Resolução e colaboração na correcção de ficha de trabalho.</p>	<p>Quadro branco</p> <p>Quadro branco</p> <p>Fotocópias de ficha de trabalho nº 2 Quadro branco</p>

Tabela nº 5.1: Aspectos relacionados com as tarefas propostas (Continuação).

Nº do diário	Estrutura da tarefa			
	Finalidade da actividade proposta	Descrição das actividades propostas pelo professor	Descrição do desempenho do aluno	Recursos
6	Interiorização dos conceitos foco ou hipocentro e epicentro, face a dúvidas expressas nos <i>Snapshots</i> .	Mediação da interpretação da figura 1 da transparência nº 2,	Interpretação da figura	Transparência nº 2 Retroprojector
	Consciencialização da existência de duas escalas de sismos.	Mediação da resolução e correcção de uma ficha de trabalho.	Resolução e colaboração na correcção de ficha de trabalho.	Fotocópias de ficha de trabalho nº 3 Quadro branco
	Explicação do modo de funcionamento dos sismógrafos	Mediação da interpretação das figuras de sismogramas e sismógrafos da transparência nº 2. Mediação da resolução e correcção de uma ficha de trabalho das páginas 23 e 24 do manual escolar eureka.	Interpretação das figuras.	Transparência nº 2 Retroprojector
	Interiorização do conceito de isossistas.	Mediação da interpretação das figuras de da transparência nº 3.	Resolução e colaboração na correcção de ficha de trabalho. Interpretação das figuras	Manual escolar “Eureka – terra em transformação II” Transparência nº 3 Retroprojector
	Consciencialização da existência de diferentes modelos sobre o interior da terra.	Promoção da revisão dos conceitos debatidos.	Colaboração activa na revisão dos conteúdos	Mapas de Conceitos
	Revisão dos conceitos abordados.			

Os dilemas identificados nos Diários de Aula são analisados de acordo com a metodologia defendida por Zabalza (1994). Nos Diários de Aula foram identificados os seguintes dilemas:

- i) valorização da participação *versus* indisciplina (a docente debate-se entre a importância da participação de todos os alunos e questões de ordem disciplinar que facilitam a concentração e a compreensibilidade da mensagem);
- ii) autonomia *versus* dependência (este dilema vai surgir em várias aulas embora relacionado com diferentes situações. A docente questiona-se entre orientação dos alunos, com promoção da sua autonomia e um encaminhamento dos mesmos, no sentido de estes melhores concretizarem as suas aprendizagens.);
- iii) estratégia motivadora *versus* estratégia lúdica (embora a docente demonstre preocupação em relacionar o conteúdo conceptual com situações reais, reflecte sobre a eficácia e utilidade de algumas estratégias atendendo à concepção que os alunos têm sobre elas);
- iv) grupo *versus* indivíduo (a docente expressa algumas dúvidas sobre a efectividade do trabalho de grupo, questionando-se sobre a vantagem da colaboração em grupo, atendendo que o apoio aos alunos com mais dificuldades

deixa de ser tão permanente, e por outro lado, esses alunos apresentam dificuldades de relacionamento com os outros alunos visto referirem que os outros não valorizam o seu trabalho e por isso não querem trabalhar com eles. Os dilemas cooperação *versus* exclusão entre alunos “bons” e os alunos com mais dificuldades e frustração *versus* empenho dos alunos “bons” e dos alunos com mais dificuldades imiscuem-se neste dilema. Este último dilema refere-se à frustração dos alunos com mais dificuldades por sentirem que os restantes não valorizam o seu trabalho, o que pode originar um sentido de desmotivação e à frustração que os “bons” alunos podem sentir face ao trabalho dos alunos com mais dificuldades.);

v) imposição *versus* negociação (este dilema está subjacente a todo o processo de formação de grupos de trabalho, atendendo a que, mediante as regras que a docente tinha previamente definidas, foi necessária uma negociação na constituição dos grupos);

vi) flexibilidade *versus* rigidez (a docente confronta-se entre a necessidade de manter as regras definidas e a sua flexibilização mediante justificações formuladas pelos alunos);

vii) cumprimento do programa *versus* interesse (expectativas) dos alunos (este dilema surge devido à necessidade de proceder a uma alteração da planificação inicial, atendendo à dinamização de actividades extra-curriculares na hora da aula).

O dilema autonomia *versus* dependência surge relacionado com as tarefas relacionadas com a Resolução de Problemas. Algumas das tarefas propostas poderiam implicar que os alunos assumissem uma postura mais activa e autónoma do que lhes era habitualmente requerido, o que poderia estar na génese do dilema. Também o dilema estratégia motivadora *versus* estratégia lúdica demonstra que as tarefas propostas no âmbito da Resolução de Problemas seriam sentidas pelos alunos como lúdicas e não como promotoras de aprendizagem.

A análise dos dilemas com que a docente se confrontou e a sua posição face a eles surge na tabela nº 5.2.

Tabela nº5.2: Análise dos dilemas identificados nos D. A. e posição da docente face ao dilema

Nº de D.A.	Dilema	Posição da docente face ao dilema
1	<p>Valorização da participação versus indisciplina</p> <p>A docente expressa frequentemente o desejo que os alunos participem activamente na discussão dos diversos temas, no entanto confronta-se com uma participação desordenada e confusa.</p> <p><i>“Os alunos demonstraram, como vem sendo seu hábito, bastante interesse em participar na correcção do TPC, envolvendo-se e empenhando-se. Por vezes, a vontade de participar e mostrar o seu trabalho era tal que tendiam a responder simultaneamente, a responderem sem previamente colocarem o braço no ar ou, ainda, colocarem o braço no ar e falarem simultaneamente sem esperar a minha autorização o que impedia que se ouvissem mutuamente.”</i></p> <p><i>“Novamente aqui surgiu alguma confusão, todos queriam falar”</i></p> <p>Este dilema vai surgir noutras situações de debate em grupo turma, no entanto a sua relevância vai-se esbatendo, atendendo à melhoria da postura dos alunos face a esta situação de aula.</p>	<p>Para resolver este dilema a docente chamou a atenção, realçando as vantagens de não falarem simultaneamente ou esperarem pela sua vez.</p> <p><i>“Estas situações originam um pouco de desordem, pelo que para a resolver recorri diversas vezes a frases do tipo “se falarem simultaneamente não vos ouço” ou “se interromperem o colega, não o entendo nem vos compreendo”.”</i></p> <p><i>“(…) tive de os interromper e chamar novamente à atenção.”</i></p> <p><i>“(…) perguntei-lhes como variava a temperatura com a profundidade, assunto já abordado na unidade anterior. Vários colocaram o braço no ar e esperaram a minha autorização, verificando-se já uma atitude mais ordenada.”</i></p>
	<p>Autonomia versus dependência</p> <p>No decorrer desta actividade constata-se que a docente sente desejo de desenvolver a autonomia de decisão nos alunos.</p> <p><i>“Sugeri que os alunos decidissem se preferiam copiar ou não o quadro para o caderno”</i></p> <p>No entanto não consegue desligar-se da importância que o escrever os conteúdos no caderno diário assume para si, pelo que enumera as vantagens de executar essa tarefa acabando por influenciar os alunos.</p> <p><i>“Face à sua incapacidade para decidir, questionei-me se deveria obrigá-los a copiar, ou seja decidir por eles.”</i></p> <p><i>“(…) decidí realçar as vantagens de copiar mas, também mencionei onde podiam consultar esta informação e conceitos da aula no Manual Escolar”.</i></p>	<p>A docente contribuiu para que os alunos ficassem dependentes da sua decisão, não tendo sido estimulados a ponderar os prós e os contras desta opção, tarefa que no seu dia-a-dia se assumirá como fundamental para o exercício de uma cidadania activa.</p> <p><i>“Acredito que a maioria dos alunos copiou, contudo penso que só o fez pois pensou que me agradaria se o fizesse,....”</i></p> <p>A docente não conseguiu resolver este conflito, visto no diário reconhecer que transmitiu involuntariamente o seu juízo de valores sobre essa opção, o que, inconscientemente, pode ter influenciado a decisão dos alunos, retirando-lhes, assim, a possibilidade de exercer a sua autonomia.</p>
2	<p>Estratégia motivadora versus estratégia lúdica</p> <p>A docente reflecte sobre o objectivo subjacente à visualização de um filme.</p> <p><i>“Realmente, por vezes fico na dúvida se este tipo de metodologia será eficaz com este nível etário. Tem diversas vantagens, como por exemplo estabelecer uma ligação com situações reais e dramáticas e proporcionar uma dinâmica de aula diferente, contudo questiono-me se esta será realmente útil para estes alunos, visto estes entenderem esta actividade como um momento lúdico.(…) Face a esta informação, os alunos os alunos estranharam e ficaram mesmo com receio de avaliação, pelo que me apercebi que associavam a visualização de um filme a objectivos motivacionais ou de “passar de tempo” e não como um recurso passível de ser eficaz para o processo de ensino e aprendizagem e logo que falei em “ficha ” pensaram que iria avaliar a sua atenção ao filme.”</i></p>	<p>Para solucionar este dilema a docente salientou a importância da ficha relativamente ao filme.</p> <p><i>“Neste momento, dei a informação que teriam de resolver uma ficha sobre os conceitos abordados no filme, salientando que não se trataria de um momento lúdico.”</i></p>
	<p>Autonomia versus dependência</p> <p>Este dilema surge aqui na resolução da ficha referente aos conceitos abordados no filme. Assim, embora expresse por escrito o desejo de promover a autonomia, a influência que a decepção dos alunos exerce sobre a docente pode revelar algumas dúvidas entre o desenvolvimento desta competência e a desmotivação que pode advir da decepção dos alunos face a ausência do reforço positivo imediato.</p> <p><i>“No decorrer da resolução estive sempre disposta a esclarecer dúvidas mas verifiquei que na maioria dos casos os alunos chamam-me para confirmar imediatamente a resposta. Em geral, a esse tipo de dúvidas respondo que a correcção será feita em conjunto com toda a turma para podermos discutir as diferentes opiniões, (desejo da docente em promover a autonomia) embora por vezes sinta que ficam decepcionados o que, por vezes, também me influencia.”</i></p>	<p>Relativamente a este dilema a docente opta por tentar promover a autonomia dos alunos, enfrentando a decepção dos alunos.</p>

Tabela nº5.2: Análise dos dilemas identificados nos D. A. e posição da docente face ao dilema
(Continuação)

Nº de D.A.	Dilema	Posição da docente face ao dilema
3	<p>Grupo versus indivíduo</p> <p>Este dilema reflecte-se na dúvida expressa pela docente sobre a efectividade do trabalho de grupo.</p> <p><i>“Eu própria fico por vezes com dúvida sobre a efectividade do trabalho em grupo visto não ser tão eficaz o apoio dado por mim aos alunos com maiores dificuldades”</i></p> <p>A possibilidade de, em vez de fomentar a cooperação, este tipo de trabalho poder contribuir para a exclusão dos alunos com mais dificuldades e consequente frustração, é uma das questões com que a docente se confronta.</p> <p><i>“A formação de grupos é uma tarefa sempre difícil, em que me confronto com várias incertezas: i) fazer eu os grupos sozinha, impondo-os, ou em discussão com os alunos, negociando ii) evitar grupos só de “bons alunos” ou só de alunos com mais dificuldades ou dinamizar a cooperação inter-grupal entre elementos de diferentes níveis e debater-me com a frustração dos alunos com mais interesse e empenho.”</i></p>	<p>Para tentar solucionar o dilema grupo versus indivíduo a docente usou uma estratégia de formação de grupos atendendo a diversos critérios.</p> <p><i>“Face à primeira dúvida, usei uma estratégia múltipla, permitindo-lhes escolher o grupo mas colaborando activamente nessa discussão, de modo a ir de encontro às regras dispostas no início, certificando-me sempre, que embora não fosse a primeira escolha de alguns deles, que concordariam em trabalhar com esse grupo. Sinto sempre alguma dificuldade em impor o trabalho de grupo, pois face à minha experiência anterior se o grupo não for do agrado de todos a colaboração não funciona.”</i></p>
	<p>Imposição versus negociação</p> <p>A docente confronta-se entre os critérios que acredita serem importantes para o bom desenvolvimento do trabalho de grupo e as escolhas dos alunos.</p> <p><i>“Contudo a formação dos grupos foi sujeita a duas condições já previamente pensadas por mim: i) serão no total 5 grupos, 4 de 5 elementos e 1 de 4 elementos; ii) todos os grupos têm de ser constituídos por pelo menos 2 rapazes e 2 raparigas (com a excepção de um grupo visto o número de rapazes não ser o suficiente (um dos grupos ficou só com meninas). A formação de grupos é uma tarefa sempre difícil, em que me confronto com várias incertezas: i) fazer eu os grupos sozinha, impondo-os, ou em discussão com os alunos, negociando(...)”</i></p>	<p>A resolução do dilema anterior permitiu também a resolução deste dilema.</p>
4	<p>Autonomia versus dependência</p> <p>Durante a recolha de informação o dilema autonomia versus dependência reflecte-se novamente na descrição da docente.</p> <p><i>“(…) número elevado de alunos que se encontravam a frequentá-lo no momento, confrontei-me com um excessivo número de solicitações.”</i></p> <p><i>“(…) tentei orientá-los no sentido de se tornarem mais autónomos, contudo verifico que todos os grupos precisam ainda de bastante reforço positivo e apoio, pelo que se torna difícil a orientação do trabalho de grupo.”</i></p>	<p>Para tentar resolver este conflito a docente recorreu ao sentido de cooperação e ajuda dos alunos que melhor dominam os meios de pesquisa, conseguindo também sentir que esta solução resolveu também o dilema da frustração versus empenho.</p> <p><i>“Face a esta situação solicitei que os alunos que melhor conhecem o modo de funcionamento da Internet cooperassem com os restantes, mesmo de grupos diferentes no sentido, e também colaborassem na pesquisa de informação bibliográfica. Verifiquei que deste modo consegui também torcer a minha terceira dúvida e superar a possível frustração dos “bons” alunos, visto estes terem ficado satisfeitos com o seu papel de “monitores”, o que resolveu, por si só, a minha segunda dúvida. (dilema frustração versus empenho)”</i></p>
4	<p>Flexibilidade versus rigidez</p> <p>Este dilema refere-se ao ambiente criado pela entrega dos trabalhos. A docente oscila entre a possibilidade de alargar o prazo de entrega ou ser inflexível, não recebendo trabalhos fora de prazo. Esta dúvida parece advir de, por um lado, a docente considerar importante a constatação por parte dos alunos da importância de qualquer prazo de entrega e das penalizações inerentes ao seu incumprimento, por outro ser sensível à preocupação que os alunos demonstraram, visto se tratar de um elemento de avaliação sumativa.</p> <p><i>“Alguns alunos referiram não ter acabado o trabalho e pediram-me para prolongar a data de entrega. Nestas situações fico sempre na dúvida se, face à perturbação e preocupação demonstrada pelos alunos devido a se tratar de um elemento de avaliação, devo deixar ou se devo adoptar uma atitude inflexível visto as datas de entregas dos trabalhos serem essenciais em qualquer área da nossa sociedade.”</i></p>	<p>Para resolver este dilema a docente recorre novamente a uma estratégia intermédia.</p> <p><i>“Posteriormente, decidi que podiam entregar os trabalhos na próxima aula, no entanto iriam perder a cotação atribuída ao critério de avaliação “Entrega no prazo definido”</i></p>
5	<p>Cumprimento do programa versus interesse (expectativas) dos alunos</p> <p>A modificação da planificação referida no DA – 6 colocou um dilema à docente, visto esta sentir que, por um lado, ao retirar a possibilidade de realizar este trabalho a docente estava a defraudar as expectativas dos alunos em resolverem parte da questão - problema autonomamente.</p> <p><i>“(…) foi necessária alguma flexibilização das actividades propostas na planificação. Pelo que o trabalho sobre sismos foi suprimido. Esta alteração colocou-me algumas dúvidas visto os alunos terem demonstrado grande empenho no trabalho anterior e desejo de pesquisar por eles próprios a resposta a muitas das suas dúvidas”</i></p>	<p>Neste dilema a docente optou pelo cumprimento do programa, visto considerar este contribuir para a igualdade de oportunidades no próximo ano lectivo.</p> <p><i>“Contudo, pesou na decisão o facto de em termos conceptuais os alunos atingirem o mesmo nível dos outros alunos da escola.”</i></p>
6	<p>Autonomia versus dependência</p> <p>Na resolução da última questão os alunos voltam a demonstrar uma relativa dependência do reforço positivo da professora.</p> <p><i>“Nesta questão hesitaram, tentaram chamar-me para obter a resposta de mim, revelando dependência. Penso que isto se deveu a se tratar de uma questão que implicaria uma certa reflexão e não apenas interpretação de figuras ou resposta directa. Assim, verifiquei que embora mais autónomos, apresentam ainda alguma dificuldade sempre que as questões envolvem raciocínios mais complexos.”</i></p>	<p>Nesta aula a docente resolveu o dilema pendendo para o pólo da autonomia, visto se tratar do fim do ano.</p> <p><i>“No entanto, tentei que escrevessem apenas o que pensavam, pois estamos no fim do ano e consequentemente já deviam ter desenvolvido alguma autonomia.”</i></p>

Na tabela 5.2 verifica-se que a forma como a professora lidou com cada dilema foi diferente, constatando-se que a esta reconheceu, ao escrever os diários de aula, as dificuldades com que se deparou, os sentimentos que lhes estavam inerentes e o modo como lidou com eles. Pode-se realçar que esta consciencialização contribuiu para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo da professora, essencial na prática de um professor. De salientar, ainda, que o dilema autonomia *versus* dependência surge em quatro aulas, sendo gerido de acordo com a situação tarefa em que surgiu. Esta incidência pode reflectir uma preocupação da professora com o desenvolvimento desta competência.

5.3.3.2 Snapshots como instrumentos de recolha de dados

A palavra *Snapshot* tem origem anglo-saxónica, significando uma observação ou impressão isolada de um acontecimento breve ou transitório. Na sua essência este instrumento assemelha-se a um questionário simples, de resposta breve e que permite um conhecimento rápido do processo em avaliação. Neste estudo, o *Snapshot* (Anexo nº 5.13) constituiu um instrumento de avaliação formativa, atendendo a que se trata de um meio de recolha sistemática de informação sobre o que o aluno “sabe”, “quer saber” e “aprendeu sobre um determinado tema”, contribuindo para otimizar o desempenho do professor e, ainda, proporcionar ao aluno uma reflexão sobre o seu processo de aprendizagem. Este instrumento permite, assim, que os alunos tomem consciência do modo como está a decorrer o seu próprio processo de aprendizagem (Carrasquinho *et al.*, 2007a). Do ponto de vista do professor, os *Snapshots* podem ajudá-los a monitorizar o progresso dos alunos, fornecendo-lhes informações sobre as suas aprendizagens. Neste sentido, os resultados da sua análise podem auxiliar na avaliação do desempenho do professor, servindo de orientação na tomada de decisões na sala de aula (Mertler, 1997). A utilização deste instrumento permite, assim, contribuir para melhorar a aprendizagem dos alunos e as práticas lectivas do professor. Tal como noutros trabalhos de investigação (Turanli e Yildirin, 1999), a finalidade do uso dos *Snapshots* neste estudo seguiu as finalidades atrás enunciadas.

5.3.3.2.1 Análise e discussão dos *Snapshots* ao estudo qualitativo exploratório

Nesta secção é feita a análise das respostas dos alunos aos *Snapshots* (Anexo nº 5.13). Em cada tabela é apresentada a síntese da análise dos *Snapshots* respondidos pelos alunos no conjunto das 6 aulas. É fundamental realçar que os resultados se encontram sintetizados em tabelas em função de cada questão do *Snapshot*, convertidas em dimensões de análise. Relativamente à primeira dimensão - “Aspectos mais positivos da aula” (A), os resultados globais aparecem descritos na tabela nº 5.3.

Tabela nº 5.3: Respostas dos alunos na dimensão A do *Snapshot*.

	Categoria de respostas			
	Categoria	Número de respostas (%)	Subcategoria	Número de respostas (%)
A- Aspectos mais positivos da aula.	1- Recursos didácticos	42 (25,1 %)	1.1- Transparência projectada em Retroprojector	12 (7,1 %)
			1.2- Apresentação em PowerPoint	10 (6,0 %)
			1.3- Visualização de um filme	20 (12,0 %)
	2- Conteúdo Conceptual	23 (13,8 %)	2.1- Estrutura de vulcão	3 (1,8 %)
			2.2- Revisões dos conteúdos	7 (4,2 %)
			2.3- Sismo	7 (4,2 %)
			2.4- Sismógrafo	3 (1,8 %)
			2.5- Estrutura da terra	3 (1,8 %)
	3- Atitude de alunos (Atenção; Empenho; Participação)	17 (10,2 %)		17 (10,2 %)
	4- Atitude do professor	4 (2,4 %)	Esclarecimento de dúvidas	4 (2,4 %)
	5- Actividades dinamizadas	64 (38,3 %)	5.1- Escrever no caderno diário (apontamentos)	13 (7,8 %)
			5.2- Exercícios propostos	13 (7,8 %)
			5.3- Correção do trabalho de casa	1 (0,6 %)
			5.4- Pesquisa na biblioteca (internet, livros e publicações mensais) (2 aulas)	37 (22,1 %)
	6- Não específica	15 (9,0 %)		15 (9,0 %)
	7- Não responde	2 (1,2 %)		2 (1,2 %)
				Total de respostas

Os resultados sintetizados na tabela 5.3 mostram a importância que os alunos atribuem às actividades promovidas pelo professor (38,3 %) e aos recursos didácticos utilizados (25,1 %). A elevada percentagem de respostas (22,1 %) que apontam como positiva a pesquisa de informação sobre os vulcões em diversas fontes reflecte o desejo dos

alunos responderem autonomamente à questão-problema, bem como a sua motivação para o estudo do tema. A referência aos recursos didácticos (42 respostas), nomeadamente a visualização do filme (20 respostas), pode estar relacionada com o aspecto lúdico da tarefa onde este foi utilizado. A percentagem de alunos (9,0 %) que não especifica aspectos positivos da aula e os que não respondem (1,2 %), pode dever-se a dificuldades na expressão escrita típicas nos alunos desta faixa etária.

Quanto à dimensão B, “Aspectos menos positivos da aula”, a análise das respostas encontra-se sintetizada na tabela nº 5.4.

Tabela nº 5.4: Respostas dos alunos na dimensão B do *Snapshot*.

	Categoria de respostas			
	Categoria	Número de respostas (%)	Subcategoria	Número de respostas (%)
B- Aspectos menos positivos da aula.	1- Conteúdos conceptuais	5 (3,6%)	1.1- Dificuldades de compreensão de conteúdos	3 (2,2 %)
			1.2- Sismos	2 (1,4 %)
	2- Atitude de alunos (Desatenção, ruído, indisciplina)	20 (14,4 %)		20 (14,4 %)
	3- Actividades dinamizadas	18 (12,9 %)	3.1- Escrever no caderno diário (apontamentos, sumário)	9 (6,4 %)
			3.2- Exercícios propostos	5 (3,6 %)
			3.3- Pesquisa (internet, livros)	4 (2,9 %)
	4- Não especifica (Nenhum)	39 (28,1 %)	-	39 (28,1 %)
	5- Não responde	54 (38,8 %)	-	54 (38,8 %)
	6- Resposta inválida	3 (2,2 %)	-	3 (2,2 %)
			Total de respostas	139

A percentagem elevada de respostas incluídas na categoria “Não especifica” (28,1 %) e de alunos que não apresentam qualquer resposta “Não responde” (38,8 %) pode dever-se a diferentes razões: i) a um certo receio por parte dos alunos das suas respostas influenciarem a sua avaliação e ii) a um ambiente favorável de sala de aula. Relativamente às atitudes dos alunos, verificava-se que 20 alunos valorizam as atitudes de empenho e atenção, bem como um ambiente de sala de aula organizado. Além de salientarem estas atitudes como positivas, realçam as atitudes opostas (desatenção, ruído e indisciplina) como aspectos menos positivos.

No que se refere à dimensão C, “O que foi aprendido na aula”, a tabela nº 5.5 sintetiza a análise dos resultados obtidos.

Tabela nº 5.5: Respostas dos alunos na dimensão C do *Snapshot*.

	Categoria de respostas				
	Categoria	Número de respostas (%)	Subcategoria		Número de respostas (%)
C- O que foi aprendido na aula.	1- Conteúdos conceptuais	157 (91,3 %)	1.1- Vulcões (58,3 %)	1.1.1- Não específica	54 (31,4 %)
				1.1.2- Estrutura de vulcão	12 (7,0 %)
				1.1.3- Materiais expelidos	7 (4,1 %)
				1.1.4- Tipos de erupção	6 (3,5 %)
				1.1.5- Funcionamento dos vulcões	7 (4,1 %)
				1.1.6- Consequências de um vulcão	9 (5,2 %)
				1.1.7- Atitude a adoptar em caso de erupção	1 (0,6 %)
				1.1.8- Localização dos vulcões	3 (1,8 %)
				1.1.9- Tipo de vulcão	1 (0,6 %)
			1.2- Sismos (23,2 %)	1.2.1- Não específica	9 (5,2 %)
				1.2.2- Enuncia conceitos	19 (11,0 %)
				1.2.3- Causas dos sismos	5 (2,9 %)
				1.2.4- Tipos de sismo	1 (0,6 %)
				1.2.5- Sismógrafos	4 (2,3 %)
1.2.6- Escalas de classificação de sismos	2 (1,2 %)				
1.3- Estrutura da Terra (2,3 %)		4 (2,3 %)			
1.4- Não específica (7,5 %)		13 (7,5 %)			
2 – Competências desenvolvidas	4 (2,3 %)		4 (2,3%)		
3- Não responde	7 (4,1 %)		7 (4,1 %)		
4- Resposta inválida	4 (2,3 %)		4 (2,3 %)		
		Total de respostas	172		

É importante salientar a relevância dada pelos alunos aos conteúdos conceptuais (91,5 %), nomeadamente relativos ao vulcanismo. Isto pode dever-se, também, à presença na Escola de diversos posters, maquetas e filmes relativos a este tema ou à sua presença na comunicação social. Realça-se, ainda, a baixa percentagem de respostas (2,3 %) referentes às competências desenvolvidas. Esta percentagem pode denunciar a importante valorização

atribuída pelos alunos aos conteúdos conceptuais, em detrimento do desenvolvimento de competências. A relevância atribuída aos testes finais de avaliação, centrados nos conteúdos, em grande parte das disciplinas frequentadas pelos alunos pode, também, contribuir para essa valorização.

Contudo a avaliação na disciplina de Ciências Naturais teve sempre em conta diversos critérios, tendo o desenvolvimento de competências assumido um papel preponderante. As respostas incluídas na “Resposta Inválida” (4 respostas) referem-se a conceitos abordados durante o ano lectivo, podendo reflectir uma falta de entendimento sobre o facto da questão se referir apenas à unidade em leccionação.

Na dimensão D, “Consciencialização do aprendido”, a síntese da análise das respostas dos alunos é apresentada na tabela nº 5.6.

Tabela nº 5.6: Respostas dos alunos na dimensão D do *Snapshot*.

D – Consciencialização do aprendido.	Categoria de respostas	
	Categoria	Número de respostas (%)
	1- Atitude do aluno (Atenção; empenho, participação)	17 (12,1 %)
	2- Bons resultados de avaliação sumativa	4 (2,8 %)
	3- Compreensão dos conteúdos conceptuais	20 (14,2 %)
	4- Enunciação de conteúdos conceptuais	7 (5,0 %)
	5- Desenvolvimentos de actividades (exercícios, trabalhos)	32 (22,7 %)
	6- Memorização dos conteúdos conceptuais	3 (2,1 %)
	7- Não responde	31 (22,0 %)
	8- Resposta inválida	27 (19,1 %)
	Total de respostas	141

Na categoria 8 foram incluídas muitas as respostas (27). A nossa interpretação é que os alunos não compreenderam a questão, confundindo “Consciencialização do aprendido” com “tarefa desenvolvida”.

Embora esta análise não revele, na medida em que os resultados são apresentados em relação à totalidade das aulas, o número de respostas incluídas nesta categoria diminuiu à medida que se sucediam as aulas visto a professora ter esclarecido essa ambiguidade logo que dela tomou consciência pela análise das respostas dos alunos. O desenvolvimento de

actividades e a compreensão dos conteúdos conceptuais foram os dois aspectos mais salientados pelos alunos para esta questão, com 32 e 20 respostas, respectivamente.

A tabela nº 5.7 sintetiza a análise feita às respostas dos alunos na dimensão E, “Formulação de dúvidas” (E).

Tabela nº 5.7: Respostas dos alunos na dimensão E do *Snapshot*.

E – Formulação de dúvidas	Categoria de respostas			
	Categoria	Número de respostas (%)	Subcategoria	Número de respostas (%)
E – Formulação de dúvidas	1- Conteúdos conceptuais	23 (19,3 %)	1.1- Vulcões	18 (15,1 %)
			1.2- Sismos	4 (3,4 %)
			1.3- Relação entre vulcões e sismos	1 (0,8 %)
	2- Planificação de actividades a dinamizar	10 (8,4 %)		10 (8,4 %)
	3- Atitude dos alunos (Atenção e/ou empenho)	2 (1,7 %)		2 (1,7 %)
	4- Não responde	82 (68,9 %)		82 (68,9 %)
	5- Resposta inválida	2 (1,7 %)		2 (1,7 %)
			Total de respostas	119

Verificava-se que a maior parte dos alunos (82 respostas) não apresenta questões. A elevada percentagem de alunos que não formula qualquer dúvida (68,9 %) pode reflectir: i) a dificuldade que os alunos sentem na formulação de questões (de facto, durante o percurso educativo dos alunos estes habitualmente não formulam questões, mas respondem às formuladas pelos professores); ii) uma certa vergonha / receio associado à formulação de dúvidas e iii) à inexistência de dúvidas.

5.3.4 Conclusões e implicações para o estudo principal

O estudo qualitativo exploratório incidiu sobre a concepção implementação e avaliação de uma planificação centrada no ensino por Resolução de Problemas a uma temática de Geologia e na qual se recorreu a dois instrumentos de recolha de dados.

Os dados obtidos relativamente aos Diário de Aula, permitem afirmar que a docente se foi consciencializando das suas dificuldades, tentando ultrapassá-las. Várias foram as vantagens que se verificaram estar associadas a este instrumento: i) ao implicar escrever,

favoreceu a organização do pensamento reflexivo do professor; ii) permitiu à docente estabelecer ligações entre a experiência actual e experiências anteriores e iii) facilitou a descrição das tarefas e dos estados emocionais envolvidos. A utilização dos Diários de Aula apresentou também algumas limitações, que interessa ter em linha de conta na sua futura utilização. A redacção dos acontecimentos muitas vezes corresponde a uma representação do real carregada de subjectividade por se tratar de uma professora-investigadora. Trata-se de uma limitação típica de um estudo onde o professor é também o investigador. Esta limitação pode ser minimizada pela maior inclusão de dados factuais e pelo cruzamento de informações recolhidas com os diários e com outros instrumentos, como por exemplo entrevistas. A utilização do *Snapshot* permitiu verificar que se tratou de um instrumento que evidencia a perspectiva do aluno sobre o processo de ensino e de aprendizagem (Carrasquinho, *et al.*, 2006b). As respostas dos alunos permitiram uma constante avaliação da prática lectiva. No entanto, e conforme se mencionou anteriormente, é fundamental trabalhar mais com os alunos no sentido de potenciar as suas respostas às dimensões D e E (dimensões intimamente relacionadas com processos metacognitivos). No seu compito, a análise dos *Snapshots* e dos Diários de Aula, permitiu relatar e conceptualizar o processo vivenciado, quer no que diz respeito ao ensino e aprendizagem dos temas em causa, quer do ponto de vista do desenvolvimento da professora enquanto docente, numa integração interactiva entre a teoria e a prática essencial na investigação em Didáctica (Evans, 2002). Julgamos poder afirmar, ainda, que o processo metodológico utilizado auxiliou a introdução de melhoramentos na prática lectiva da professora, contribuindo para potenciar a qualidade das aprendizagens dos alunos. Esta optimização do processo de ensino e aprendizagem reflectiu-se, por exemplo, na diminuição de dúvidas expressas pelos alunos nos *Snapshots* das últimas aulas.

Refira-se, por fim, que a utilização de um ensino por Resolução de Problemas, fundamentado em resultados provenientes da investigação, pode ter permitido o desenvolvimento de competências nos alunos do âmbito do aprender ciências. Nomeadamente, competências relacionadas com o desenvolvimento de: i) atitudes de curiosidade face a fenómenos naturais; ii) conhecimentos passíveis de uma melhor compreensão desses fenómenos; iii) de comunicar em ciências e iv) de cooperação com os outros no processo de crescimento cognitivo.

Assim, é possível concluir que o estudo qualitativo exploratório permitiu concretizar os objectivos definidos, nomeadamente: i) a familiarização da investigadora com a prática de ensino por Resolução de Problemas. Em particular no que se refere à consciencialização de dificuldades inerentes à transposição dos resultados da investigação para as práticas lectivas, tais como a adaptação das actividades aos conteúdos programáticos e ao nível etário dos alunos, e a avaliação da exequibilidade das estratégias definidas; ii) a familiarização da investigadora com os instrumentos - Diários de Aula e os *Snapshots* - a que se recorreu para conhecer o pensamento dos alunos e de professora e iii) contribuir para o desenvolvimento do conhecimento didáctico no que concerne à teorização das práticas lectivas (Evans, 2002).

No que se refere aos Diários de Aula, a lição retirada, e que se implementou no estudo principal, foi a de lidar com a subjectividade inerente à sua redacção da seguinte forma: i) sugerir-se a escrita de Diários de Aula baseando-se no maior número possível de dados factuais; ii) reduzir o tempo que medeia entre a aula e a redacção do respectivo Diário de Aula e iii) cruzar os dados obtidos através dos Diários de Aula com outros (no nosso caso com as entrevistas). No que se refere aos *Snapshots*, a principal preocupação no que se refere ao estudo qualitativo principal foi promover uma discussão aberta e esclarecedora entre as professoras e os alunos sobre o objectivo das dimensões presentes neste instrumento, nomeadamente das dimensões D e E onde se considera que os alunos tiveram maior dificuldade.

5.4 Estudo qualitativo principal

5.4.1 Apresentação geral do estudo qualitativo principal

Atendendo ao reduzido impacto da investigação em Didáctica nas práticas dos professores, tal como referem vários estudos (Costa *et al.*, 2000; Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2003; Ratcliffe *et al.*, 2004) e à necessidade de estudar formas de o potenciar, considerou-se esta área de estudo prioritária. Embora este problema esteja, tal como se encontra referido no capítulo I, intimamente relacionado com as características da investigação em Didáctica praticada, nomeadamente com os temas escolhidos, com os destinatários dos estudos e com a forma de disseminação dos seus resultados, também depende substancialmente da atitude do professor face à investigação

(Kempa, 2001). Neste sentido, neste estudo tentou-se compreender um processo que pudesse conduzir à minimização da falta de impacto da investigação nas práticas lectivas, recorrendo-se ao processo de pragmatização definido por Evans (2002). Do ponto de vista metodológico optou-se por uma metodologia do tipo Investigação-Ação, apoiada em técnicas qualitativas e instrumentos tais como Diários de Aula, *Snapshots* e entrevistas.

O estudo qualitativo principal realizou-se no ano lectivo de 2005/2006, no âmbito da área curricular de Ciências Físicas e Naturais (disciplinas de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais) do 3º ciclo do Ensino Básico, numa escola do Norte de Portugal. O estudo envolveu directamente a professora-investigadora e as 4 professoras participantes-colaboradoras (Alda, Ana e Fátima e Sara, pseudónimos), e, indirectamente os alunos das turmas envolvidas no estudo.

5.4.2 Objectivos do estudo qualitativo principal

Nesta fase do estudo tentou-se compreender o processo potenciador do impacto que a investigação em Didáctica das Ciências tem nas práticas dos professores, constatado anteriormente através dos indicadores obtidos através do estudo quantitativo e da literatura. Assim, assumiu-se como principal hipótese de trabalho que se os resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências se apresentassem como úteis e relevantes para os professores isso poderia contribuir para minimizar o reduzido impacto da investigação nas suas práticas. Assim, os principais objectivos deste estudo foram:

- Pragmatizar os resultados da investigação no que concerne à área da Resolução de Problemas, desenvolvendo, em conjunto com professores, estratégias e actividades baseadas nos resultados dessa área de estudo.
- Avaliar o impacto, ao nível do desenvolvimento profissional de professores e das suas práticas, conseguido através do processo de pragmatização dos resultados emergentes da investigação sobre Resolução de Problemas utilizando como referencial Evans, 2002;
- Perspectivar implicações deste estudo para o ensino e aprendizagem das Ciências e para a formação de professores.

No sentido de concretizar estes objectivos recorreu-se ao processo de pragmatização (secção 1.6 do capítulo I) de 14 etapas definido por Evans (2002). Como

instrumentos de recolha de dados utilizaram-se, tal como já foi referido na secção anterior, os *Snapshots*, os Diários de Aula e a entrevista.

5.4.3 Implementação do processo de pragmatização de Evans (2002)

Linda Evans (2002), embora valorize a produção de conhecimento, descreve um processo que permite transformar os resultados da investigação em informação relevante e útil para os professores. A este processo a autora designa por “Pragmatização da investigação educacional”. Segundo a autora, o processo de pragmatização divide-se em 14 etapas que, no quadro da presente investigação, se operacionalizaram do seguinte modo:

1) Identificação dos temas principais resultantes da investigação em Didáctica - as vantagens de um ensino por Resolução de Problemas e as orientações que devem nortear o seu desenvolvimento curricular centrado na Resolução de Problemas são dimensões consolidadas da investigação em Didáctica das Ciências.

2) Selecção do tema sobre o qual incidirá o processo de pragmatização - o desenvolvimento e gestão de um currículo de Ciências Físicas e Naturais centrado no ensino por Resolução de Problemas foi definido como o tema sobre o qual incidiu o processo de pragmatização. A selecção deste tema foi ditada: (a) pela experiência profissional da responsável do estudo; (b) por ser um tema com largo desenvolvimento e comprovado potencial de aplicação e, também, (c) por este tema promover o interesse dos professores, atendendo a que está de acordo com as actuais orientações curriculares nacionais para o ensino das Ciências Físicas e Naturais no nível de escolaridade consignado.

3) Identificação dos “Controladores” – reconhecimento de “quem” ou o “quê”, nomeadamente instituições, pode causar alterações, influenciar ou controlar o assunto seleccionado. Neste estudo foi possível identificar como possíveis “controladores”: i) os professores, como classe que deve gerir o currículo (Roldão, 2000b); ii) os políticos que podem definir as orientações programáticas centradas neste tema; iii) os conselhos executivos e outros órgãos de gestão que podem criar as condições e o ambiente que incentive e facilite o desenvolvimento e a implementação de um currículo centrado na

Resolução de Problemas e iv) a formação inicial e contínua de professores, da responsabilidade das universidades e centros de formação, que podem contribuir para a formação de professores segundo esta perspectiva de ensino e desenvolver a sua capacidade de adaptação às diferentes perspectivas que se definam futuramente.

4) Identificação de “caminhos” - Consciencialização das diversas estratégias que se encontram disponíveis para a pragmatização. Para cada um dos “controladores” identificados anteriormente é possível estabelecer estratégias diferentes para a pragmatização. No que se refere aos professores, a pragmatização terá de passar por um trabalho de colaboração entre professores e entre professores e investigadores no sentido de desenvolver e gerir o currículo em causa, sendo importante ultrapassar os eminentes obstáculos. No caso dos decisores políticos, que elaboram e definem os princípios curriculares, seria importante pesquisar e divulgar os estudos que demonstrem inequivocamente os princípios e as vantagens do ensino por Resolução de Problemas, favorecendo a colaboração entre investigadores e políticos no desenvolvimento dos currículos. Relativamente aos órgãos de gestão da escola seria fundamental definir uma estratégia, a ser promovida por estes, que incentivasse os professores a desenvolverem e gerirem este currículo. Tal estratégia poderia passar, por exemplo, pela valorização, por parte do conselho executivo dos professores que operacionalizassem esse currículo. Na formação contínua seria importante valorizar e desenvolver estratégias que capacitem os professores para a constante evolução das perspectivas de ensino, através de uma formação mais prática. São, então, vários os caminhos que se poderia seguir.

5) Escolha de um dos “controladores” e “caminhos” anteriormente considerados - nesta etapa é decidido qual a direcção que a pragmatização deverá tomar. Entre os possíveis “controladores”, escolheu-se trabalhar com os professores. Esta escolha prende-se com o facto de se acreditar que, sem uma mudança de atitude e um sério empenho e colaboração dos professores, será impossível a pragmatização dos resultados da investigação, neste caso, em particular, da implementação de um currículo centrado no ensino por Resolução de Problemas. No que se refere ao caminho, considerou-se que a pragmatização terá de passar por um trabalho de colaboração entre professores e entre

professores e investigadores no sentido de desenvolver e gerir o currículo em causa, mediante uma Acção de Formação.

6) Definição das “audiências”- nesta etapa são definidos os utilizadores da investigação, que frequentemente coincidem como os “controladores” escolhidos, no entanto pode tratar-se apenas de um sub-grupo incluído no grupo “controlador”. Neste estudo definiu-se como destinatários, ou seja, como utilizadores dos resultados da investigação, as próprias professoras participantes-colaboradoras neste estudo.

7) Identificar a informação necessária sobre o contexto – para este estudo identificou-se como informação essencial a caracterização: i) da comunidade em que a escola se encontra inserida e própria escola e ii) dos professores e alunos envolvidos no projecto.

8) Recolher a informação definida no item anterior – o estudo foi desenvolvido numa Escola Básica de 2º e 3º ciclos de Revelhe, Fafe (Portugal). O Concelho de Fafe, localiza-se no Baixo Minho, mais propriamente no Distrito de Braga, no Norte de Portugal. A escola teve as suas instalações construídas no ano lectivo de 1986/87. A sua área pedagógica abrange, hoje, dezoito freguesias, o que lhe confere o dever de assegurar o cumprimento da escolaridade obrigatória (nove anos) dos jovens residentes nas zonas serranas e pobres do nordeste do concelho de Fafe. Duas turmas de alunos da escola supracitada foram envolvidas no estudo. As duas turmas encontram-se desfasadas entre si em um ano escolaridade. A Turma de 7º ano é composta por 25 alunos, com idades entre os 12 e os 13 anos e dos quais 14 são raparigas e 11 são rapazes. A turma de 8º ano é constituída por 26 alunos, sendo 13 raparigas e 13 rapazes, com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos. Os alunos de ambas as turmas eram consideravelmente heterogéneos quanto aos seus ritmos, dificuldades e motivação de e para a aprendizagem.

Para caracterizar as professoras participantes decidiu-se recorrer a entrevistas e não ao questionário utilizado no estudo quantitativo, pois considerou-se que este instrumento permitiria uma caracterização mais detalhada. A tabela nº 5.8 sintetiza os dados recolhidos quanto ao perfil das professoras.

Todas as docentes possuem Licenciatura como habilitação profissional, terminada entre os 1996 e 2002. Três professoras são contratadas anualmente pelo Ministério da Educação e uma professora pertence aos quadros de nomeação definitiva do Ministério da Educação. No que se refere ao tempo de experiência de leccionação, este varia entre 4 e 10 anos de serviço. Todas as docentes realizaram anteriormente Acções de Formação, subordinadas às suas áreas de especialidade científica e a temas da investigação da Didáctica em Ciências, nomeadamente na Resolução de Problemas.

Tabela nº 5.8: Caracterização pessoal, académica e profissional das professoras participantes no estudo qualitativo principal.

Questões	Fátima	Ana	Sara	Alda
Habilitações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciatura em Ensino da Biologia e Geologia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciatura Engenharia Têxtil ▪ Licenciatura Ensino em Física e Química 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciatura Ensino Física e Química 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciatura Ensino Física e Química
Ano da Conclusão	1999	2002	2001	1996
Instituição certificadora	Universidade do Minho	Universidade do Minho	Universidade do Minho	Universidade de Évora
Tipo de profissionalização	Estágio Integrado	Estágio Integrado	Estágio Integrado	Estágio Integrado
Categoria profissional	Contratada	Contratada	Contratada	Quadro escola
Tempo de serviço (até 31 de Agosto 2005)	7 anos	5 anos	5 anos	10 anos
Exercício de cargo pedagógico Duração (até 31 de Agosto 2005)	Direcção de Turma	Direcção de Turma	Direcção de Turma Comissão de auto-avaliação de uma escola	Orientadora de estágio Delegada de grupo
Participação em Acção de Formação	SIM	SIM.	SIM.	Sim
Temas das Acções de Formação Instituições formadoras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Genética; Trabalho Laboratorial; Direcção de Turma – Universidade do Minho ▪ Gestão flexível do currículo - Escolas Privadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temas da Física - Centros de Formação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolução de Problemas; Estudo Acompanhado; Área Projecto; Química – Escolas Privadas (3), Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A voz na sala de aula; Estudo Acompanhado - Centros de Formação

As instituições referidas como responsáveis pelas Acções de Formação eram as Universidades, os Centros de Formação e Escolas Particulares.

9) Identificação de ideias gerais que permitam aos “controladores” melhorar as práticas – trata-se de listar recomendações práticas para os controladores poderem influenciar positivamente o projecto. Existem várias formas dos professores poderem influenciar positivamente as suas práticas, tais como: (a) procurar desenvolver expectativas

positivas sobre os trabalhos de investigação realizados; (b) procurar participar, e mesmo cooperar, com investigadores na realização de estudos que permitam melhorar as práticas educativas; (c) assumir uma postura reflexiva sobre as suas práticas e (d) promover a sua formação contínua no sentido de otimizar as suas práticas.

10) Identificação de ideias específicas que permitam aos “controladores” melhorar as práticas – nesta etapa é fundamental definir “como” se podem especificar as ideias esquematizadas na etapa anterior. A participação e colaboração num projecto de investigação-formação foi o “como” identificado, na medida em que se procurou que os professores se: i) consciencializassem do trabalho que tem vindo a ser realizado ao nível da investigação, facilitando o seu acesso aos seus resultados; ii) reflectissem sobre as suas práticas de sala de aula, bem como sobre o tipo conhecimento subjacente às suas atitudes, juízos e práticas de sala de aula; iii) desenvolvessem e aprofundassem competências que favoreçam a inovação das suas práticas lectivas e iv) partilhassem experiências, dificuldades e soluções com colegas, apoiados a nível conceptual e metodológico por investigadores.

11) Sugestão de algumas soluções possíveis – nesta fase definem-se medidas específicas de operacionalização das ideias expressas anteriormente. Nesta investigação pretendeu-se estudar como possível solução a realização de uma Acção de Formação realizada com a professora-investigadora responsável por este estudo, que assumiu o papel de coordenadora dessa acção, conjuntamente com a orientadora e co-orientadora deste estudo. A Acção de Formação proposta destinou-se aos professores de Ciências Físicas e Naturais da escola atrás referida e foi subordinada ao tema " O trabalho colaborativo entre professores da área de Ciências Físicas e Naturais (3º ciclo do ensino básico): desenvolvimento de projectos curriculares centrados no ensino por Resolução de Problemas". Participaram 5 professores da escola, incluindo a professora-investigadora. De facto, este número de professores envolvidos correspondia quase à totalidade (N= 6) dos professores da área de Ciências Físicas e Naturais da escola. A Acção de Formação decorreu nos meses de Abril, Maio e Junho de 2006, com 3 sessões conjuntas e 3 sessões

em par pedagógico² previstas por mês, de 90 minutos cada. Foram constituídos três pares pedagógicos: i) Fátima e Ana; ii) Sara e professora-investigadora e iii) Alda e professora-investigadora. No entanto, por motivos pessoais, um dos pares pedagógicos, Ana e Fátima, não finalizou a elaboração da planificação, não tendo por isso procedido, também, à sua implementação. Como principais objectivos a atingir com esta acção definiu-se: i) o desenvolvimento de competências nas professoras participantes-colaboradoras ao nível de um ensino das ciências sustentado pela investigação em Didáctica das Ciências, nomeadamente na área da Resolução de Problemas; ii) a promoção, quer da articulação entre os temas das disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas, quer do trabalho colaborativo (par pedagógico) entre professores de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas, tal como é preconizado nas actuais Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico do Ministério da Educação e iii) a construção, implementação e avaliação de uma planificação (actividades e materiais didácticos) que permita implementar um ensino centrado na Resolução de Problemas, numa lógica de articulação entre as áreas das Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas. O ensino por Resolução de Problemas foi o principal conteúdo desta acção.

A Acção decorreu segundo as etapas explicitadas na tabela nº 5.9.

Tabela nº.5.9: Etapas da Acção de Formação.

Etapas	Subetapas
1 - Familiarização com a área de Investigação em Didáctica das Ciências - ensino por Resolução de Problemas.	1.1 - Leitura e discussão de artigos seleccionados.
	1.2 - Apresentações em PowerPoint e discussão.
2- Análise da articulação entre o ensino por Resolução de Problemas e as actuais Orientações Curriculares do Ministério da Educação português para o ensino das Ciências Físicas e Naturais.	2.1 - Leitura e discussão das Orientações Curriculares para o ensino das Ciências Físicas e Naturais.
	2.2 - Discussão de casos concretos dessa articulação.
3 – Trabalho em par pedagógico.	3.1 - Formação dos pares pedagógicos.
	3.2 - Trabalho colaborativo do par pedagógico (por exemplo, elaboração de planificação didáctica; construção de materiais).
4 - Implementação da planificação no contexto da sala de aula.	
5 - Avaliação pelo professor e alunos, aula a aula, dessa implementação (com recurso a Diários de Aula e <i>Snapshots</i>);	
6 - Discussão em grupo alargado do percurso experienciado.	

² A área das Ciências Físicas e Naturais é composta por professores de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais. As orientações curriculares desta área defendem uma gestão curricular partilhada. Neste sentido, cada par pedagógico é formado por um professor de Ciências Físico-Químicas e um Ciências Naturais.

No entanto, atendendo a que a Resolução de Problemas reais necessita da intervenção de domínios variados do conhecimento, os conteúdos abordados na acção foram os seguintes: i) o ensino das Ciências por Resolução de Problemas; ii) o ensino das Ciências por Resolução de Problemas e as actuais Orientações Curriculares do Ministério da Educação português para a área das Ciências Físicas e Naturais no 3º ciclo do Ensino Básico e iii) a concepção, implementação e avaliação de um ensino das Ciências por Resolução de Problemas.

Os formandos foram avaliados pelo trabalho prático, nomeadamente quanto à planificação elaborada, aos materiais pedagógicos construídos, bem como à sua implementação. Os professores redigiram, também, os Diários de Aula (Zabalza, 1994) e utilizaram *Snapshots* com os alunos (questionário simples, de resposta breve e que permite um conhecimento rápido do processo em avaliação (Carrasquinho *et al.*, 2007a). Os professores envolvidos foram, ainda, entrevistados no início e no final da acção, no sentido de se avaliar a utilidade da acção, bem como o seu efeito prático (Carrasquinho *et al.*, 2007b).

As restantes três etapas do processo de pragmatização defendido por Evans (2002) encontram-se descritas na conclusão deste capítulo, por se tratarem já de ilações resultantes dos resultados obtidos no decorrer do estudo.

5.4.4 Planificações baseadas na Resolução de Problemas

Tal como no estudo qualitativo exploratório, a elaboração e implementação das planificações centradas no Ensino por Resolução de Problemas (RP) no estudo qualitativo principal teve em consideração as seis dimensões definidas por Lopes (2004): i) identificar ou reconhecer a existência do problema (o aluno deve sentir que o problema lhe diz respeito e é interessante e relevante); ii) representar o problema e modelizar a situação (consiste em idealizar e esquematizar o que o sujeito entende da situação abordada no problema); iii) planear uma abordagem (tornar operacionais as representações conceptuais particulares e a representação conceptual global); iv) obter respostas; v) avaliar os resultados e a resolução e vi) estender o modelo de utilização do conhecimento.

No que se refere ao 7º ano de escolaridade (Anexos nº 5.14), em Ciências Naturais, a planificação centrada no Ensino por Resolução de Problemas foi desenvolvida na

unidade temática “Consequências da Dinâmica Interna da Terra - vulcanismo”. Segundo as orientações curriculares do Ministério da Educação deve abordar-se simultaneamente a localização geográfica das zonas de maior actividade sísmica e dos principais vulcões activos. Relativamente ao vulcanismo os conceitos explorados devem ser: i) a estrutura do aparelho vulcânico (cratera, chaminé, câmara magmática); as manifestações secundárias de vulcanismo (fumarolas, nascentes termais e géiseres); a relação entre o tipo de erupção (explosiva, efusiva ou mista), o tipo de aparelho vulcânico e algumas propriedades do magma (viscosidade e fluidez). Devem ser ainda salientados os riscos e os benefícios da actividade vulcânica. No âmbito das Ciências Físico-Químicas, foi abordada a unidade “Propriedades dos materiais”, salientando-se o ponto de ebulição, o ponto de fusão e a densidade como características dos materiais. Construíram-se quatro mapas de conceitos com os conteúdos abordados (Anexos nºs 5.15, 5.16 e 5.17). A planificação previa, a partir da visualização de um filme e da resolução da ficha de trabalho nº 1 (Anexo nº 5.18), a formulação do problema pelo grupo turma – “Porquê que a lava solidifica à temperatura ambiente, causando tanta destruição?”. As professoras usaram os seguintes recursos: i) filme sobre uma erupção na Ilha do Fogo, em Cabo Verde; ii) ficha de trabalho nº 1 (Anexo nº 5.18); iii) material de laboratório; iv) apresentação em PowerPoint (Anexo nº 5.7; v) computador e projector multimédia e vi) sítios da internet. As tarefas definidas foram as seguintes: i) visualização de um filme; ii) realização de uma ficha de trabalho nº 1; iii) definição do conteúdos conceptual, dos recursos necessários, bem como do tempo necessário à realização e apresentação do trabalho que precisam para resolver o problema; iv) imaginar actividades experimentais que permitam resolver o problema; v) execução dos planos e actividades experimentais e vi) apresentação dos trabalhos realizados. Sempre que foi pedida pesquisa foram indicados os sítios da internet e os livros e publicações presentes na biblioteca que os alunos poderiam consultar. Toda a planificação foi implementada em interdependência directa entre Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas, de modo a que as tarefas realizadas numa disciplina fossem complementadas na outra, culminando na apresentação conjunta dos trabalhos. Considerou-se que as professoras deveriam assumir um papel essencialmente orientador e mediador. A avaliação referente a estas unidades foi também realizada em conjunto pelas duas professoras.

Relativamente à planificação de 8º ano (Anexo nº 5.19) a planificação centrada no ensino por RP foi desenvolvida no âmbito das unidades “Perturbações no equilíbrio dos

ecossistemas – poluição sonora” (Ciências Naturais) e “Produção e transmissão do som” (Ciências Físico-Químicas). Por se tratar de um número reduzido de conteúdos, o mapa de conceitos encontra-se incluído na planificação (Anexo nº 5.19). Em Ciências Naturais o conteúdo conceptual abordado foi a poluição sonora e como esta pode afectar os ecossistemas. Em Ciências Físico-Químicas foram abordados os seguintes conteúdos: i) intensidade; ii) nível sonora; iii) decibel; iv) limiar de audição e de dor; v) surdez e vi) anatomia do ouvido. “Vivemos num mundo ruidoso, onde se torna difícil ouvirmo-nos uns aos outros” constituiu a situação real. A visualização de um filme e o consequente debate sobre o tema permitiu a formulação da questão-problema: “Será que a nossa escola tem um bom ambiente sonoro de trabalho? Como melhorá-lo?”. Foram utilizados os seguintes recursos: i) filme; ii) quadro preto e iii) sensor de som. Foram definidas as seguintes tarefas: i) visualização de um filme; ii) discussão dos conceitos abordados no filme; iii) reflexão e definição de alguns conceitos essenciais; iv) elaboração do procedimento da actividade experimental; v) execução do procedimento experimental; v) elaboração do relatório e vi) análise e discussão da actividade experimental.

Toda a planificação foi implementada em dependência directa entre Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas, de modo a que as tarefas realizadas numa disciplina fossem completadas (no caso da elaboração do procedimento experimental que ocupou uma aula de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas) na outra, culminando na execução da actividade experimental, e respectivo relatório, na aula de Ciências Naturais e a sua análise e discussão na aula de Ciências Físico-Químicas. Tal como no par pedagógico que elaborou planificação de 7º ano, sempre que foi pedida pesquisa foram indicados os sítios da internet que os alunos poderiam consultar. Considerou-se, também, que as professoras deveriam assumir um papel essencialmente orientador e mediador. A avaliação referente a estas unidades foi realizada em conjunto pelas duas professoras do par pedagógico responsável pelo 8º ano de escolaridade.

5.4.5 Avaliação da implementação por professores: Instrumentos

Para avaliar e verificar a exequibilidade da solução prevista na etapa 11 do processo de pragmatização de Evans (2002), utilizaram-se como instrumentos de recolha de dados os Diários de Aula, os *Snapshots* e a entrevista. No final de cada aula, cada professora redigiu um Diário de Aula. Em todas as aulas leccionadas foi pedido para os

alunos, nos últimos 10 minutos, preencherem os *Snapshots*. Realizaram-se duas entrevistas a todas as professoras envolvidas, uma antes do início da acção e uma no final desta. De salientar que o par pedagógico formado por Ana e Fátima, embora tenha participado na acção de formação, não implementou a planificação devido a motivos pessoais.

5.4.5.1 Análise e discussão dos Diários de Aula

Na análise dos dados contidos nos Diários de Aula, seguiu-se, tal como no estudo qualitativo exploratório, a metodologia de análise e interpretação dos Diários de Aula definida por Zabalza (1994). Esta metodologia refere duas fases: 1) primeira leitura exploratória e 2) segunda leitura acompanhada por anotações marginais, selecção de informações e dados relevantes, relativamente às áreas temáticas importantes para a consecução dos objectivos do estudo. A análise dos Diários de Aula foi feita individualmente e por nível de ensino no que se refere ao tipo de Diários, às rotinas e à descrição das tarefas:

➤ Análise dos Diários de Aula da professora Alda – 7º ano (Anexo nº 5.20) - relativamente ao tipo de diários pode-se dizer que os Diários de Aula da professora Alda são de características mistas entre *diários de tarefas* e *diários de sujeitos*, contudo com preponderância na descrição das tarefas. As tarefas desempenhadas pela professora e alunos dentro da sala de aula surgem descritas pormenorizadamente: “*Os alunos dividiram-se em grupos de trabalho com o intuito de discutirem uma estratégia de resolução do grande problema (...) Resolveram começar a ler o que se encontrava no manual, mas houve grupos que foram à biblioteca pesquisar noutros manuais*” (Diário de Aula (DA) – 11 de Maio); “*(...) Todos os grupos resolveram trabalhar experimentalmente com a água. Foram ao bar da escola buscar gelo, no entanto quando chegaram ao laboratório já o seu ponto de fusão tinha sido atingido.(...) Na determinação do ponto de ebulição escolheram a água da torneira para verificar a sua pureza*” (DA – 18 de Maio). No entanto, constata-se alguns relatos sobre as características dos alunos e do modo como se sentiam, tais como: “*(...)começaram a surgir entraves, já que a grande maioria (dos alunos) não sabia o que fazer*” (DA – 11 de Maio); “*Com estas aulas os alunos mostraram-se bastante entusiasmados / concentrados no projecto.*” (DA – 12 de Maio). De salientar a total ausência de referências às acções e características da professora e do

modo como esta se sentia. Tal como se verificou no estudo exploratório, foi difícil distinguir algumas rotinas de sala de aula, atendendo ao número reduzido de Diários de Aula. Não obstante, foi possível identificar como rotinas a “solicitação da pesquisa e leitura sobre o assunto” (“(...) *Resolveram começar a ler o que se encontrava no manual escolar (...)*” DA – 11 de Maio; “*Leram sobre o assunto agora não só com o seu manual*”(DA – 5 de Junho) e “a discussão de resultados das actividades experimentais realizadas” (“*Fez-se uma pequena discussão e resolveram o problema*” (DA – 5 de Junho).

A tabela nº 5.10 apresenta os aspectos das tarefas propostas relacionados com a descrição das actividades propostas pelo professor; a finalidade da actividade proposta; e a descrição do desempenho do aluno e recursos. Esta análise foi feita exclusivamente a partir dos Diários de Aula.

Tabela 5.10: Aspectos relacionados com as tarefas propostas – Alda.

Data (dia/ mês)	Estrutura da tarefa			
	Descrição das actividades propostas pelo professor	Finalidade da actividade proposta	Descrição do desempenho do aluno	Recursos
11 / 05	A docente medeia do trabalho de pesquisa. A docente medeia a definição de actividade prática.	Compreender os conceitos relacionados com o problema. Definir uma actividade experimental que permitisse resolver a questão-problema.	Trabalho de grupo de pesquisa em livros para tentar compreender os conceitos envolvidos. <i>“Resolveram começar a ler (...) a estudar sobre o assunto”</i> Definição do procedimento da actividade prática. <i>“Os dois grupos de trabalho mais avançados chegaram ao final da aula já com uma hipótese formulada”</i>	Manual Escolar Livros
12 / 05	A docente promove a finalização da tarefa da aula anterior.	–	–	–
18 / 05	A docente orienta a actividade experimental. A docente medeia a elaboração dos relatórios.	Realizar a actividade experimental. Elaborar os relatórios da actividade experimental.	Realização da actividade experimental. <i>“Os grupos resolveram trabalhar experimentalmente com a água. Foram ao bar buscar gelo ...”</i> Elaboração do relatório referente à actividade prática realizada. <i>“No final todos os alunos realizaram os respectivos relatórios”</i>	Água da torneira Gelo Materiais de Laboratório
05 / 06	A docente promove uma discussão sobre os resultados da aula anterior. A docente medeia a resolução do segundo sub-problema. Promoção de discussão sobre os resultados.	No Diário de Aula não aparece referido o objectivo. Resolver o sub-problema. No Diário de Aula não aparece referido o objectivo.	<i>“No início da aula fez-se um pequeno debate sobre os resultados obtidos na aulas anteriores e todos”</i> Execução dos passos da Resolução de Problemas: pesquisa, elaboração de procedimento, execução do procedimento e elaboração do relatório. <i>“Os alunos já tinham compreendido os passos para a resolução do problema anterior foi agora mais fácil”</i> Debate sobre os procedimentos realizados e a actividade experimental e seus resultados.	Livros e publicações Materiais de laboratório.

Nas aulas de Ciências Físico-Químicas do 7º ano de escolaridade, as tarefas encontram-se centradas no desenvolvimento de uma actividade experimental, assumindo a professora uma atitude claramente mediadora.

➤ Análise dos Diários de Aula da professora Sara – 8º ano (Anexo nº 5.21) - pode-se dizer que, quanto à sua classificação, os Diários de Aula da professora Sara são, também, diários de características mistas entre *diários de tarefas* e *diários de sujeitos*. A docente descreve detalhadamente as tarefas desempenhadas por si e pelos alunos dentro da sala de aula, revelando a dinâmica da sala de aula (“*Os alunos trabalharam em grupo e foram discutindo oralmente as propostas de cada um.*” (DA) – 07 de Junho); “*Iniciou-se a aula com a escrita do sumário e marcação de faltas. Questionei os diferentes grupos sobre a forma como decorreu o trabalho prático realizado na aula de Ciências Naturais (...).*” (DA – 20 de Junho)). As características da professora e alunos, bem como o modo como se sentiam, surgem também narradas nos Diários de Aula (“*Os alunos estavam muito agitados e mesmo excitados para contar o que tinham feito.*” (DA – 20 de Junho); “*Surpreendeu-me a noção com que ficaram sobre o tema.*” (DA – 20 de Junho)).

Nos Diários de Aula da professora Sara é possível definir duas rotinas: i) escrita do sumário e marcação de faltas no início de cada aula (“*A aula iniciou-se pela escrita do sumário e marcação de faltas.*” DA – 07 de Junho; “*Iniciou-se a aula com a escrita do sumário e marcação de faltas.*” DA - 20 de Junho; e ii) a exposição oral do trabalho dos diferentes grupos (“*Após a discussão em grupo, cada grupo partilhou oralmente com o resto da turma as suas propostas.*” DA – 07 de Junho; “*Cada grupo descreveu oralmente a sua actividade prática.*” DA – 20 de Junho).

A tabela nº 5.11 sintetiza os aspectos das tarefas propostas relacionados com a descrição das actividades propostas pelo professor; a finalidade da actividade proposta e a descrição do desempenho do aluno e dos recursos. Esta análise foi feita exclusivamente a partir dos Diários de Aula. No que se refere às aulas de Ciências Físico-Químicas de 8º ano de escolaridade, verifica-se que as tarefas se prendem, essencialmente, com o debate e a compreensão de conceitos.

Relativamente à disciplina de Ciências Físico-Químicas de 8º ano, as tarefas propostas referiam-se à formulação do problema e à realização de um trabalho prático que permitisse estudá-lo e solucioná-lo.

Tabela 5.11: Aspectos relacionados com as tarefas propostas – Sara.

Data (Dia/ Mês)	Estrutura da tarefa			
	Descrição das actividades propostas pelo professor	Finalidade da actividade proposta	Descrição do desempenho do aluno	Recursos
07 / 06	<p>A docente inicia a aula pela escrita do sumário e marcação de faltas. A docente promove a revisão do problema definido na aula de Ciências Naturais. <i>“Decidi lembrar como tinham chegado à questão-problema”</i> A docente promove o trabalho de grupo. <i>“(…) pedi aos alunos para pensarem, em grupo, em estratégias para solucionar o problema”</i> Promoção de um debate sobre as ideias de cada grupo. <i>“Após a discussão em grupo, cada grupo partilhou oralmente com o resto da turma as suas propostas”</i></p> <p>Mediação da pesquisa. <i>“Perante as propostas dos alunos, tentei orientá-los para uma fase de pesquisa fundamental para a compreensão de conceitos relacionados com o trabalhos prático.”</i> Mediação da elaboração de um procedimento que permitisse estudar o barulho na escola e de uma forma de o minimizar. <i>“Por fim a professora pediu aos grupos para pensarem no procedimento da sua actividade prática de como estudar o barulho na escola e como o solucionar”</i></p>	<p>Rever a questão-problema.</p> <p>Definir estratégias para o estudo do problema.</p> <p>Partilhar ideias e desenvolver competências relacionadas com a expressão oral.</p> <p>Compreender os conceitos relacionados com o problema.</p> <p>Estudar e solucionar o problema.</p>	<p>Revisão da questão-problema, bem como do processo que originou a sua formulação. <i>“Após relembrada a questão problema, pedi aos alunos para pensarem,(…)”</i> Definição em grupo de como estudar o problema e o solucionar.</p> <p>Exposição e defesa oral das suas ideias de como estudar e resolver o “barulho” na escola <i>“Os alunos apresentaram imensas dificuldades nesta apresentação assim como na discussão e defesa das suas ideias.”</i> <i>“os grupos definiram que queriam “medir” o barulho na escola para poderem perceber quais os locais em que o barulho tinha maior intensidade para intervir nesses locais, de acordo com o local que cada grupo previu ir ser mais barulhento, propuseram soluções.”</i></p> <p>Conceptualização dos conteúdos necessários à resolução do problema. <i>“todos eles exploraram os conceitos de nível sonoro, unidade SI e aparelho de medida do som.”</i></p> <p>Elaboração de um procedimento que permitisse estudar o barulho na escola e de uma forma de como o solucionar. <i>“Por fim a professora pediu aos grupos para pensarem no procedimento da sua actividade prática de como estudar o barulho na escola e como o solucionar”</i></p>	Manual escolar
20 / 06	<p>A docente inicia a aula pela escrita do sumário e marcação de faltas. Promoção da exposição e discussão oral dos trabalhos práticos. <i>“Questionei os diferentes grupos sobre a forma como decorreu o trabalho prático realizado na aula de Ciências Naturais (…).”</i></p> <p>Promoção da elaboração dos relatórios relativos ao estudo do problema e dos trabalhos relativos à sua proposta de solução da questão-problema.</p>	<p>Debater dos trabalhos práticos e dos seus resultados.</p> <p>Elaborar relatórios e solucionar o problema.</p>	<p>Explicação e discussão oral dos trabalhos realizados para estudar o problema e das propostas dos grupos para o solucionar. <i>“ Os alunos referiram que não sentiram dificuldades na sua execução pois sentiam conhecer o que era preciso fazer.(…) Os alunos estavam muito agitados e mesmo excitados para contar o que tinham feito.”</i></p> <p>Elaboração dos relatórios e das propostas de solução do problema.</p>	

➤ Análise dos Diários de Aula da professora-investigadora – 7º ano (Anexo nº 5.22) - relativamente ao tipo de diários, tal como tinha sido constatado no estudo exploratório, pode-se dizer que os Diários de Aula da professora-investigadora são diários

de características mistas entre *diários de tarefas* e *diários de sujeitos*. A dinâmica de sala de aula é exposta meticulosamente através da descrição das tarefas desempenhadas pela professora e alunos dentro da sala de aula (“*Após os 15 minutos atribuídos à resolução da ficha, procedeu-se à sua correcção oral. Alguns alunos participam voluntariamente, colocando o dedo no ar.*” (DA) – 02 de Maio); “*Logo que verifiquei que os grupos tinham já definido alguns dos aspectos essenciais, tais como estrutura do aparelho vulcânico, materiais expelidos, tipos de erupção autorizei-os a irem para os computadores. Organizei-os de forma a cada grupo ter disponíveis dois computadores.*” (DA – 09 de Maio)). É, também, possível verificar a existência de descrições pormenorizadas das características dos alunos e do modo como se sentiam, tais como: “*Esta opção causa-me dúvidas, pois sinto que os que estão a participar voluntariamente ficam frustrados.*” (DA – 02 de Maio); “*Na biblioteca verifiquei que estavam um pouco desatentos... desanimados... perguntei a um aluno o que se passava e ele respondeu-me que não sabia o que fazer. Exaltei-me e senti-me frustrada pois tínhamos acabado de fazer um balanço de actividades*” (DA – 23 de Maio).

Nos Diários de Aula da professora-investigadora relativos ao 7º ano não foi possível identificar nenhuma rotina de sala de aula. Todavia, conhecendo as duas rotinas de sala de aula presentes no estudo exploratório (a solicitação da participação na formulação da questão-problema, no esclarecimento de alguns termos a partir do conhecimento prévio dos alunos ou da interpretação de uma figura, tendo em vista a sua definição ou explicação e Retroacção dada aos alunos e às suas tarefas), é de salientar a continuação da sua implementação.

A tabela nº 5.12 apresenta os aspectos das tarefas propostas relacionados com a descrição das actividades propostas pela professora; a finalidade da actividade proposta; a descrição do desempenho do aluno e dos recursos. Esta análise foi feita exclusivamente a partir dos Diários de Aula.

Relativamente à disciplina de Ciências Naturais de 7º ano, as tarefas propostas referiam-se à formulação do problema e à elaboração de um trabalho de pesquisa que permitisse resolvê-lo.

Data (dia/ mês)	Estrutura da tarefa			
	Descrição das actividades propostas pelo professor	Finalidade da actividade proposta	Descrição do desempenho do aluno	Recursos
02 / 05	Facilitação da visualização de um filme, seguida da orientação da resolução da ficha nº 1, referente a conceitos abordados no filme.	Formular a questão-problema.	Visualização do filme de modo a resolver a ficha de trabalho subsequente e formulação da questão-problema.	Filme Vídeo Fotocópias da ficha de

	Segue-se a mediação da correcção e discussão da ficha e formulação da questão problema. <i>“Referi que iríamos visualizar um filme (...). Antes da visualização do filme, distribui um ficha de trabalho, salientando que as primeiras questões se prendiam directamente com conteúdos do filme.(...) No final da correcção da ficha, pedi-lhes para pensarem em que dúvida lhes colocava a ficha.”</i>		<i>“Após alguma discussão, no decorrer da qual é sempre fundamental realçar as regras de debate e de respeito pelas opiniões dos outros, os alunos concluíram que a grande questão era “porque é que à temperatura ambiente os materiais se encontram em diferentes estados?”.”</i>	trabalho nº 1. Quadro preto
09 / 05	Mediação do trabalho de pesquisa dos diferentes grupos na biblioteca. <i>“Expliquei que nesta aula iríamos para a biblioteca. Primeiro era necessário cada grupo definir o que precisaria de saber para compreender a questão problema e para encontrar uma resposta.”</i> <i>“Logo que verifiquei que os grupos tinham já definido alguns dos aspectos essenciais, tais como estrutura do aparelho vulcânico, materiais expelidos, tipos de erupção autorizei-os a irem para os computadores. Organizei-os de forma a cada grupo ter disponíveis dois computadores. Forneci-lhes alguns sítios na Internet,(...)”</i>	Desenvolver a autonomia e competências inerentes ao trabalho de grupo: cooperação e respeito pela diferença. Compreender os conceitos relacionados com a questão –problema. Resolver a questão-problema.	Pesquisa e elaboração de trabalho sobre a resolução da questão-problema. <i>“Senti que após começarem a pesquisar, uns na Internet outros em manuais escolares, os alunos se sentiram mais motivados.”</i>	Computadores Sítios na Internet
23 / 05	Continuação da mediação do trabalho de pesquisa dos diferentes grupos na biblioteca. <i>“Pedi-lhes então para se dirigirem para a biblioteca”</i>	Desenvolver a autonomia e competências inerentes ao trabalho de grupo: cooperação e respeito pela diferença. Compreender os conceitos relacionados com a questão –problema. Resolução da questão-problema.	Pesquisa e elaboração de trabalho sobre a resolução da questão-problema. <i>“O trabalho de grupo decorreu até ao fim da aula e eu apenas tive de intervir em pequenos problemas relacionados com o equipamento informático ou para pedir que falassem sempre baixo para não prejudicarem o trabalho dos outros grupos.”</i>	Computadores Sítios na Internet

➤ Análise dos Diários de Aula da professora-investigadora – 8º ano (Anexo nº 5.23) - tal como os Diários de Aula da professora-investigadora referentes ao 7º ano, os relativos à implementação da planificação ao 8º ano são diários de características mistas entre *diários de tarefas* e *diários de sujeitos*. O relato minucioso das tarefas desempenhadas pela professora e alunos dentro da sala de aula descreve a dinâmica de sala de aula (*“Após a visualização do filme sobre poluição sonora e cuidados a ter nos ambientes de trabalho, que durou aproximadamente 15 minutos, perguntei o que lhes parecia que acontecia na escola deles.”* (Diário de Aula (DA) – 25 de Maio); *“A aula iniciou-se a apresentação pelos grupos do trabalho elaborado; o relatório e propostas de solução do problema.”* (DA – 22 de Junho)). Verifica-se, ainda, a existência de descrições detalhadas das características dos alunos e do modo como se sentiam, tais como: *“Senti-me recompensada por ver o seu empenho em participar na actividade mesmo durante o seu tempo livre.”* (DA – 08 de Junho). Nos Diários de Aula da professora-investigadora relativos ao 8º ano também não foi possível identificar nenhuma rotina de sala de aula. A

tabela nº 5.13 apresenta os aspectos da tarefa relacionados com a descrição das actividades propostas pelo professor; a finalidade da actividade proposta; e a descrição do desempenho do aluno e dos recursos. Esta análise foi feita exclusivamente a partir dos Diários de Aula.

Na aula da disciplina de Ciências Naturais de 8º ano, as tarefas propostas referiam-se à formulação do problema, à compreensão dos conceitos envolvidos e à realização de uma actividade experimental. O filme foi o único recurso didáctico utilizado. As aulas foram especialmente dedicadas à elaboração, execução e posterior debate sobre um procedimento experimental.

Tabela 5.13: Aspectos relacionados com a tarefa – Professora-investigadora (8º ano).

Data (dia/ mês)	Estrutura da tarefa			
	Descrição das actividades propostas pelo professor	Finalidade da actividade proposta	Descrição do desempenho do aluno	Recursos
25 / 05	Facilitação da visualização de um filme. Promoção de um debate sobre os conceitos abordados no filme. <i>“perguntei o que lhes parecia que acontecia na escola deles. (...) Depois tentei que pensassem sobre o nível de ruído existente na escola e o que o podia causar e melhorar. Após alguns comentários definimos então a questão problema “Como melhorar o ruído na nossa escola, criando um bom ambiente de trabalho?”.”</i>	Formular a questão-problema.	Visualização do filme no sentido de formular a questão-problema.	Filme
08 / 06	Mediação na revisão de conteúdos. Mediação na elaboração de um procedimento experimental para estudar a situação real. <i>“comecei por questioná-los como poderíamos estudar o ruído existente na nossa escola.”</i> Mediação do trabalho de grupo. <i>“alunos regressaram, partilharam os resultados com os restantes colegas e combinou-se quem ficaria responsável de cada grupo por fazer esse registo durante o intervalo e numa aula que se seguisse. Senti-me recompensada por ver o seu empenho em participar na actividade mesmo durante o seu tempo livre.”</i>	Revisitação os conceitos abordados na aula anterior. Elaborar um procedimento para estudar a situação real. Estudar a situação real e propôs soluções para resolver a questão-problema.	Revisitação dos conteúdos da aula anterior. <i>“Os alunos lembraram bem a questão problema e os conceitos que estudaram com a professora de CFQ, salientando que muitas das suas questões tinham sido respondidas e revelando-se bastante interessados no tema (...)”</i> Elaboração um procedimento experimental para estudar a situação real. <i>“Os alunos participaram e envolveram-se na concepção de um procedimento experimental para estudar o ruído nas várias zonas da escola.”</i> Realização do procedimento experimental em grupo e propostas de soluções para resolução da questão-problema. <i>“os grupos se dividiram, uns começaram a fazer o relatório e os outros (1 de cada grupo) foram fazer a uma parte prática do trabalho (registo do ruído durante o período de aulas).”</i>	
22 / 06	Mediação da apresentação dos trabalhos e do debate subsequente.	Apresentar e debater os trabalhos realizados.	Apresentação dos resultados obtidos no estudo da situação real e das propostas de resolução da questão-problema. <i>“O grupo turma ia tirando dúvidas sobre as propostas de cada grupo e discutiram cada proposta entre si.”</i>	

A análise dos dilemas com que as docentes se confrontaram surge nas tabelas nº 5.14 e 5.15, para as turmas de 7º e 8º anos de escolaridade, respectivamente.

A partir da análise realizada verifica-se que a forma como as professoras lidaram com cada dilema foi diferente, constatando-se que as docentes reconheceram, ao escrever os Diários de Aula: i) as dificuldades com que se depararam (“*Começaram a surgir alguns entraves, já que a maioria não sabia o que fazer*” DA Alda); ii) os sentimentos que lhes estavam inerentes (“*Exaltei-me e senti-me frustrada pois tínhamos acabado de fazer um balanço de actividades.*” DA professora-investigadora) e iii) o modo como as resolveu e ultrapassou (“*Fiquei um pouco na dúvida se deveria voltar a trás (...), decidi relembrar como tinham chegado à questão-problema*” DA Sara).

Tabela 5.14: Análise dos dilemas identificados nos Diários de Aula e posição das docentes face aos dilemas (7º ano).

Dilemas	Autonomia <i>versus</i> dependência	Participação voluntária <i>versus</i> participação requisitada	Orientação <i>versus</i> encaminhamento	Cumprimento do programa <i>versus</i> tempo necessário à estratégia de resolução de problemas
Professor				
Professora-investigadora	A docente confronta-se com este dilema na resolução da ficha referente aos conceitos abordados no filme. Não obstante, a docente acreditar que deve orientar os alunos, revela receio de prejudicar o desenvolvimento da sua autonomia. A docente ultrapassa este dilema, disponibilizando-se a esclarecer dúvidas suscitadas no decorrer da ficha de trabalho, mas não confirmando as respostas dos alunos.	A docente questiona-se sobre a forma de participação dos alunos, ou seja, oscila entre valorizar a participação voluntária e a necessidade de ouvir todos os alunos de modo estimular os alunos menos participantes. A docente tenta encontrar um equilíbrio entre os dois extremos como forma de ultrapassar este dilema.	A dúvida entre os limites da orientação e do encaminhamento constituem-se como um dilema para a docente no decorrer da actividade. A forma como a docente ultrapassou o dilema não se encontra expressa no Diário de Aula.	
Alda	O dilema que confronta a autonomia <i>versus</i> a dependência dos alunos está relacionado com as dificuldades que os alunos sentem com a estratégia de Resolução de Problemas. Verifica-se que a docente procura desenvolver a autonomia dos alunos, embora algumas afirmações possam expressar um desejo de praticar uma orientação mais efectiva. Face a este dilema, a docente opta pelo desenvolvimento da autonomia dos alunos. Esta opção fica demonstrada na evolução diferente dos vários grupos. No Diário de Aula de dia 11 de Maio os grupos II e IV já tinham ideias sobre a resolução do problema enquanto o grupo I apenas no dia 18 chegou a uma hipótese. O dilema autonomia <i>versus</i> dependência surge novamente (noutra aula) associado às dificuldades sentidas pelos alunos relativamente a este tipo de estratégia. Contudo, a docente nesta aula decide responder a algumas questões dos alunos.			Este dilema aparece subjacente a uma afirmação da docente: Pensa-se que a referência ao factor tempo e a expressão “ <i>o grupo I ainda não tinha compreendido</i> ” pode denotar uma preocupação relativa ao tempo demorado por este tipo de estratégia em relação ao tempo previsto pelas orientações curriculares. A forma como a docente ultrapassou o dilema não se encontra expressa no Diário de Aula.

Os dilemas identificados são os mesmos definidos pelo estudo exploratório. Os dilemas identificados salientam as dificuldades sentidas pelas docentes aquando da implementação do Ensino por Resolução de Problemas.

De salientar que o dilema valorização da participação *versus* indisciplina surge em todas as docentes, sendo ultrapassado de acordo com a situação ou tarefa em que surgiu. Através dos Diários de Aula é também possível constatar o feedback positivo dado pelos alunos às professoras no que se refere à implementação da RP, tal como se pode verificar na seguinte citação: “(...) *os alunos manifestaram-se bastante entusiasmados/ concentrados no projecto. Os alunos com bastantes dificuldades de aprendizagem comentaram que tinham compreendido melhor os conteúdos destas aulas (...) com estas aulas tinham finalmente compreendido (...)*” DA Alda.

Tabela 5.15: Análise dos dilemas identificados nos Diários de Aula e posição das docentes face aos dilemas (8º ano).

Dilemas	Valorização da participação <i>versus</i> indisciplina	Grupo <i>versus</i> indivíduo	Cumprimento do programa <i>versus</i> tempo necessário à estratégia de resolução de problemas
Professor			
Professora-investigadora	Este dilema refere-se à dificuldade que a docente sente sempre que os alunos pelo seu empenho, se entusiasmam e esquecem algumas das regras de sala de aula. Como forma de resolução, a docente lembrou a importância de todos se ouvirem e de se fazerem ouvir. A docente volta a sentir o mesmo dilema da aula anterior, querendo valorizar a participação dos alunos, sem esquecer regras de sala de aula referentes ao debate. O modo como este dilema foi ultrapassado nesta aula não aparece descrito no Diário de Aula.		
Sara	A dificuldade de impor disciplina face ao entusiasmo demonstrado pelos alunos na participação na aula constitui um dilema para a docente. Por um lado, a docente aprecia essa motivação, por outro, apercebe-se da quebra de algumas regras de sala de aula essenciais ao seu funcionamento. Para resolver este dilema a docente usou uma estratégia que permitisse lembrar as regras que permitem um bom ambiente de sala de aula, mas simultaneamente, valorizar a participação dos alunos e os seus trabalhos.	A docente expressa algumas dúvidas sobre a eficácia do trabalho de grupo, salientando o barulho que provoca e a incerteza sobre a igualdade no que se refere ao trabalho dos diferentes elementos do grupo. A docente não ultrapassa este dilema, tendo mantido o trabalho de grupo provavelmente por este estar definido na planificação.	Embora a docente sinta que este tipo de estratégia desenvolve competências importantes, questiona-se sobre a sua exequibilidade temporal. Nos Diários de Aula, a docente não se refere ao modo como ultrapassa este dilema.

Legenda: Prof.-inv. – Professora-investigadora

Realça-se que a professora Sara não exprime como lidou com o dilema “cumprimento do programa *versus* tempo necessário à estratégia de resolução de problemas”, o que reflecte as preocupações expostas pela professora aquando das entrevistas iniciais.

5.4.5.2 Análise e discussão dos *Snapshots*

Cada tabela corresponde à síntese da análise dos *Snapshots* respondidos pelos alunos no conjunto de todas aulas leccionadas pelas três docentes pertencentes aos dois pares pedagógicos Alda e professora-investigadora e Sara e professora-investigadora que implementaram a planificação.

É fundamental realçar que os resultados se encontram sintetizados em tabelas em função de cada questão do *Snapshot* convertidas em dimensões de análise. Relativamente à primeira dimensão - “Aspectos mais positivos da aula” (A), os resultados aparecem descritos na tabela nº. 5.16.

Estes resultados mostram a importância que os alunos atribuem às diferentes actividades dinamizadas pelo professor (34,0 %), o que pode reflectir a importância que teve para os alunos a mudança de estratégia de aula por parte do professor.

Tabela nº. 5.16: Respostas dos alunos ao domínio A dos *Snapshots*.

	Categoria de respostas			
	Categoria	Número de respostas (%)	Número de respostas (%)	
A- Aspectos mais positivos da aula.	1- Recursos Didáticos	48 (16,7 %)	48(16,7 %)	
	2- Conteúdo Conceptual	53 (18,4 %)	53 (18,4 %)	
	3- Atitude dos alunos	5 (1,7 %)	5 (1,7 %)	
	4- Atitude das professoras	25 (8,7 %)	25 (8,7 %)	
	4- Estratégia de ensino	12 (4,2 %)	12 (4,2 %)	
	5- Actividades dinamizadas	98 (34,0 %)	3.1- Actividade experimental	30 (10,4 %)
			3.2- Pesquisa	30 (10,4 %)
			3.3- Elaboração do trabalho	9 (3,1 %)
			3.4- Trabalho em grupo	29 (10,1 %)
	6- Não fazer nada	2 (0,7 %)	2 (0,7 %)	
	7- Não específica	32 (11,1 %)	32 (11,1 %)	
8- Nenhum	4 (1,4 %)	4 (1,4 %)		
9- Não responde	9 (3,1 %)	9 (3,1 %)		
Total de respostas			288	

A percentagem de alunos (11,1 %) que não especifica quais os aspectos positivos da aula e os que não respondem (3,1 %), pode dever-se a dificuldades na expressão escrita típicas nos alunos desta faixa etária. De referir a percentagem (8,7 %) de alunos que realçam a atitude do professor, que pode reflectir a consciencialização por parte dos alunos da alteração da postura do professor.

Relativamente à segunda dimensão - “Aspectos menos positivos da aula” (B), os resultados aparecem descritos na tabela nº. 5.17.

Relativamente às atitudes dos alunos, verifica-se que 39 alunos valorizam as atitudes de empenho e atenção, bem como um ambiente de sala de aula organizado. A percentagem elevada de respostas incluídas na categoria “Não especifica” (32,17 %) e de alunos que não apresentam qualquer resposta “Não responde” (34,9 %) pode dever-se a diferentes razões: i) a um certo receio por parte dos alunos de estes elementos influenciarem a sua avaliação e ii) a um ambiente favorável de sala de aula.

Tabela nº. 5.17: Respostas dos alunos ao domínio B dos *Snapshots*.

	Categoria de respostas			
	Categoria	Número de respostas (%)	Subcategoria	Número de respostas (%)
B- Aspectos menos positivos da aula.	1- Recursos Didáticos	19 (7,4 %)*		19 (7,4 %)
	2- Conteúdos conceptuais	4 (1,5 %)*		4 (1,5 %)
	3- Atitude de alunos (Desatenção, ruído, indisciplina)	39 (15,1 %)*		39 (15,1 %)
	4- Atitude das professoras	5 (1,9 %)*		5 (1,9 %)
	5- Actividades dinamizadas	13 (5,0 %)*	4.1- Escrever no caderno diário (apontamentos, sumário)	3 (1,2 %)*
			4.2- Actividade experimental	3 (1,2 %)*
			4.3- Pesquisa	3 (1,2 %)*
			4.4- Trabalho em grupo	1 (0,4 %)*
			4.5- Não ter a solução do problema	2 (0,8 %)*
			4.5- Não ter realizado qualquer tarefa	1 (0,4 %)*
	6- Quase todos	2 (0,8 %)		2 (0,78 %)*
	7- Não especifica (Nenhum)	83 (32,2 %)	-	83 (32,2 %)*
	8- Não responde	90 (34,9 %)*	-	90 (34,9 %)*
9- Resposta inválida	3 (1,2 %)*	-	3 (1,2 %)*	
		Total de respostas	258	

* Arredondamento à décima

Relativamente à terceira dimensão - “O que foi aprendido na aula” (C), os resultados aparecem descritos na tabela nº. 5.18.

É importante salientar a relevância dada pelos alunos aos conteúdos conceptuais (85,3 %) e a baixa percentagem de respostas (5,5 %) referentes às competências desenvolvidas.

Tabela nº. 5.18: Respostas dos alunos ao domínio C dos *Snapshots*.

C- O que foi aprendido na aula.	Categoria de respostas	
	Categoria	Número de respostas (%)
	1- Conteúdos conceptuais	266 (85,3 %)*
	2 – Competências desenvolvidas	17 (5,5 %)*
	3- Nada	4 (1,3 %)*
4- Não responde	25 (8,0 %)*	
Total de respostas		312

* Arredondamento à décima

Os resultados obtidos podem reflectir a importância atribuída pelos alunos aos conteúdos conceptuais, em detrimento do desenvolvimento de competências, o que pode dever-se à relevância atribuída aos testes finais de avaliação em grande parte das disciplinas frequentadas pelos alunos.

Relativamente à quarta dimensão - “Consciencialização do aprendido” (D), os resultados aparecem descritos na tabela nº. 5.19.

Tabela nº. 5.19: Respostas dos alunos ao domínio D dos *Snapshots*.

D – Consciencialização do aprendido.	Categoria de respostas	
	Categoria	Número de respostas (%)
	1- Atitude do aluno (Atenção; empenho, participação)	19 (7,1 %)*
	3- Compreensão dos conteúdos conceptuais	36 (13,5 %)*
	4- Enunciação de conteúdos conceptuais	7 (2,6 %)*
	5- Revisão de conteúdos conceptuais	1 (0,4 %)*
	6- Memorização de conteúdos conceptuais	2 (0,8 %)*
	6- Desenvolvimentos de actividades (exercícios, trabalhos)	56 (21,0 %)*
	7- Conseguir Resolver Problemas	6 (2,2 %)*
	8- Não específica	5 (1,9 %)*
	9- Não responde	48 (18,0 %)*
10- Resposta inválida	87 (32,6 %)*	
Total de respostas		267

* Arredondamento à décima

Na categoria 10 – “Resposta inválida” foram muitas as respostas incluídas (87). A nossa interpretação é que os alunos não compreenderam a questão, confundindo “Consciencialização do aprendido” com “tarefa desenvolvida”. O desenvolvimento de actividades foi um dos aspectos mais salientados pelos alunos para esta questão (56

respostas), o que pode demonstrar a importância atribuída pelos alunos às tarefas e actividades propostas. Relativamente à quinta dimensão - “Formulação de dúvidas” (E), os resultados aparecem descritos na tabela nº. 5.20.

Tabela nº. 5.20: Respostas dos alunos ao domínio E dos *Snapshots*.

E – Formulação de dúvidas	Categoria de respostas	
	Categoria	Número de respostas (%)
	1- Conteúdos conceptuais	24 (9,3 %)
	2 – Planificação de actividades a dinamizar	5 (1,9 %)
	3- Estratégia de Ensino	3 (1,2 %)
4- Não responde	227 (87,6 %)	
Total de respostas		259

A elevada percentagem de alunos que não formula qualquer dúvida (87,6 %) pode reflectir: i) a dificuldade que os alunos sentem na formulação de questões. De facto, durante o percurso educativo dos alunos estes habitualmente não formulam questões mas respondem às formuladas pelos professores; ii) uma certa vergonha / receio associado à sua formulação de dúvidas; e iii) à inexistência de dúvidas.

5.4.6 Avaliação do estudo realizado com professores: Entrevistas

5.4.6.1 Entrevista como instrumento de recolha de dados

A entrevista tem como objectivo a recolha de informações sobre as percepções, a situação afectivo-emocional, os juízos, as opiniões e as representações dos indivíduos face a situações reais e actuais, de acordo com o seu quadro pessoal de referência (Maren, 1996). Este instrumento implica uma observação simultânea do comportamento, da forma como o indivíduo se apresenta, como reage e o que diz o seu olhar (Quivy e Campenhoudt, 1992). O tipo de entrevista usado varia com a finalidade do seu uso, isto é, com o tipo de dados que se pretende recolher e que são essenciais ao estudo. Uma entrevista pode classificar-se de acordo com um contínuo entre dois pólos. De um lado, a entrevista não directiva, ou livre (Maren, 1996), que é utilizada quando a informação que se procura é do foro pessoal ou íntimo. Este tipo de entrevista aproxima-se bastante de uma conversa, sem muitas interferências do entrevistador relativamente à fluência dos assuntos, o que por vezes pode limitar os temas abordados (Ghiglione, 1986). Recorrer a este tipo de entrevista

implica frequentemente a elaboração de uma segunda entrevista, e mesmo terceira, no sentido de conseguir recolher informações sobre a totalidade dos temas em estudo. A entrevista directiva encontra-se situada no outro extremo desse contínuo. Este tipo de entrevista caracteriza-se pela realização de questões direccionadas para os temas de relevância para o estudo. Entre estes dois extremos existe uma enorme quantidade de variantes que possuem características de ambos os tipos de entrevista descritos (Maren, 1996).

O uso da entrevista apresenta diversas vantagens, tais como: i) possibilidade de estabelecimento de uma relação positiva directa e pessoal; ii) a conversa mais ou menos estruturada permite a manifestação de opiniões, críticas e sugestões, bem como o esclarecer de dúvidas sobre as questões; iii) permite conhecer aprofundadamente as dificuldades, as capacidades e os processos de pensamento dos professores e iv) favorece a recolha de testemunhos e interpretações, que podem evidenciar os quadros de referência dos inquiridos (Quivy e Campenhoudt, 1992).

Não obstante as vantagens deste instrumento de recolha de dados, Ghiglione (1986) e Maren (1996), entre outros, advertiram para os cuidados a ter em conta na sua utilização. Segundo Maren (1996) é crucial que, previamente à aplicação deste instrumento, três condições sejam respeitadas: i) o investigador deve adquirir experiência na condução de entrevistas; ii) deve preparar cuidadosamente o terreno, procurando informantes que disponham da informação que se pretende e que estejam disponíveis para a transmitir; e iii) deve familiarizar-se com o ambiente e contexto em que as entrevista vão decorrer (Maren, 1996). Na condução da entrevista o investigador deve ter cuidados variados: i) deve esclarecer totalmente o entrevistado sobre os temas e objectivos da entrevista; ii) abster-se de se implicar no conteúdo das questões/respostas; iii) utilizar expressões breves que demonstrem interesse pelo que está a ser dito e encorajem o indivíduo a prosseguir o discurso; iv) ter em atenção e analisar as reacções dos entrevistados; v) não colocar os entrevistados numa situação em que se sintam constrangidos, ou seja, a entrevista não deve assumir um formato de “*interrogatório policial*” (Maren, 1996, p.313) e vi) compreender e respeitar os períodos de silêncio. Conhecer estes cuidados não é suficiente, pois o seu desenvolvimento na prática implica que o investigador domine certas habilidades (Ghiglione, 1986; Maren, 1996).

A realização de entrevistas neste estudo teve em conta alguns dos cuidados anteriormente referidos. A entrevista como instrumento de recolha de dados tem, no entanto, diversos aspectos negativos, como por exemplo a morosidade na análise e tratamento de dados e a tendência do entrevistado em responder o que pensa que o investigador quer ouvir (Maren, 1996; Quivy e Campenhoudt, 1992).

5.4.6.2 Objectivos da entrevista inicial

No sentido de poder ter acesso a um conjunto aprofundado de informações sobre: (a) aspectos pessoais, académicos e profissionais e (b) as concepções dos professores e (c) a avaliação da Acção de Formação, optou-se, ainda, pela técnica de inquérito por entrevista. As entrevistas realizadas neste estudo tiveram uma preponderância directiva, caracterizando-se pela realização de questões direccionadas para os temas de relevância para o estudo.

Foram realizadas duas entrevistas a cada uma das quatro professoras envolvidas. As entrevistas iniciais (Anexo nº 5.24) realizaram-se imediatamente antes da Acção de Formação. Destinaram-se a recolher dados que permitissem fazer uma caracterização, quer das professoras participantes-colaboradoras no estudo, a nível pessoal, académica e profissional, quer das suas concepções relativamente a: (a) à Investigação em Didáctica das Ciências; (b) às Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais; e (c) a um ensino centrado na Resolução de Problemas. Neste sentido, a entrevista inicial dividiu-se em quatro secções atendendo às finalidades previamente definidas.

As entrevistas iniciais foram realizadas na escola de leccionação das professoras e tiveram uma duração de, aproximadamente, 15 minutos.

A tabela nº. 5.21 explicita os objectivos e as secções da entrevista inicial.

Tabela nº. 5.21: Objectivos e secções das entrevistas iniciais.

Secções	Objectivos
1 - Caracterização	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o entrevistado a nível pessoal, académico e profissional.
2 - Concepções sobre a Investigação em Didáctica das Ciências	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar a posição do professor face à Investigação em Didáctica das Ciências; • Identificar as fontes do conhecimento dos professores sobre a Investigação em Didáctica das Ciências; • Averiguar sobre a consulta e frequência e o conhecimento de publicações (revistas, livros,...), portuguesas ou estrangeiras, que divulguem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências; • Identificar as razões que os professores apontam para não consultarem publicações do âmbito da investigação; • Perceber se a Investigação da Didáctica influencia e como influencia as práticas dos professores; • Compreender as razões que os professores apresentam para a sua não utilização.
3 - Concepções sobre as Actuais Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar as concepções do entrevistado sobre princípios subjacentes às Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais, bem como o que dizem fazer nas suas práticas; • Identificar o conhecimento do entrevistado sobre aspectos das Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais, nomeadamente: <ul style="list-style-type: none"> (a) transversalidade na abordagem de temas pelos professores de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas; (b) trabalho colaborativo entre professores de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas; • Identificar o que diz o entrevistado sobre as suas práticas de leccionação no 3º ciclo do Ensino Básico.
4 - Concepções sobre um ensino centrado na Resolução de Problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar as concepções do entrevistado sobre um ensino centrado na Resolução de Problemas.

Sendo a professora-investigadora, professora contratada nesta escola desde Setembro do ano lectivo em que decorreu o estudo não se verificou qualquer constrangimento por parte das professoras entrevistadas.

5.4.6.3 Objectivos da entrevista final

As entrevistas finais (Anexo nº 5.25) realizaram-se, também, em dias consecutivos e cerca de três meses após as entrevistas iniciais. Entrevistaram-se, novamente, as quatro professoras participantes-colaboradoras neste projecto. Relembre-se que, por motivos pessoais, um dos pares pedagógicos, Ana e Fátima, não finalizou a elaboração da planificação, não tendo por isso procedido, também, à sua implementação. No entanto, as docentes continuaram a assistir às secções conjuntas da Acção de Formação e a partilhar

experiências com os pares pedagógicos que implementaram as planificações centradas no ensino por Resolução de Problemas elaboradas, pelo que foram também entrevistadas no final da Acção de Formação. A entrevista final dividiu-se, também em quatro secções. Os objectivos de cada secção encontram-se sintetizados na tabela nº. 5.22.

Tabela nº. 5.22: Objectivos e secções das entrevistas finais.

Secções	Objectivos
1 - Evolução do conhecimento das professoras participantes-colaboradoras sobre a Investigação em Didáctica das Ciências, em geral, e sobre o ensino por Resolução de Problemas em particular	<ul style="list-style-type: none">• Averiguar sobre a avaliação da professora participante-colaboradora relativamente à evolução do seu conhecimento;• Identificar os factores que mais contribuíram para essa evolução;• Conhecer as razões pelas quais não foi possível melhorar o conhecimento sobre o ensino da Resolução de Problemas e sugestões para que isso fosse possível.
2 - Trabalho colaborativo desenvolvido entre os professores Ciências e Ciências Físico-Químicas	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizar e avaliar o trabalho colaborativo realizado entre docentes de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas;• Identificar as dificuldades e potencialidades sentidas nesse tipo de colaboração;• Averiguar sobre a continuidade do trabalho desenvolvido.
3 - Implementação de um ensino centrado na Resolução de Problemas	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizar e avaliar a elaboração da planificação centrada na Resolução de Problemas e a sua relação com o trabalho colaborativo;• Caracterizar a implementação de um ensino centrado na Resolução de Problemas do ponto de vista do professor e da sua percepção relativamente aos alunos;• Averiguar também a ligação – se é que existe - entre o facto de os professores estarem a trabalhar com um ensino centrado na Resolução de Problemas e as articulações que conseguiram estabelecer entre as Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas;• Averiguar sobre a implementação deste tipo de estratégia no futuro.
4 - Avaliação da Acção de Formação	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer a avaliação das professoras relativamente à Acção de Formação.

As entrevistas finais foram também realizadas na escola mas tiveram uma duração de, aproximadamente, 20 minutos. Tal como nas entrevistas iniciais, não se verificou qualquer constrangimento por parte das professoras entrevistadas.

5.4.6.4 Análise e discussão dos resultados das entrevistas iniciais

No que se refere à primeira secção das entrevistas iniciais, “Caracterização pessoal, académica e profissional”, a informação recolhida encontra-se descrita na etapa 8 do processo de pragmatização de Evans (2002), referida na secção 5.4.3 desta tese. Relembre-se que todas as docentes possuem Licenciatura como habilitação profissional, terminada entre os 1996 e 2002, sendo que 3 professoras são contratadas e uma professora pertence

aos quadros de nomeação definitiva do Ministério da Educação. No que se refere ao tempo de experiência de leccionação, este varia entre 4 e 10 anos de serviço. No que se refere à participação das docentes em algum projecto de investigação no âmbito da Didáctica das Ciências, apenas Alda referiu ter participado num projecto designado por “Aldeia global”, avaliando esta participação como positiva. Salienta-se que não se encontra qualquer relação entre as características pessoais, académicas e profissionais das professoras e a forma como se posicionam face às suas respostas.

As respostas às restantes três secções das entrevistas iniciais (Anexos n^{os} 5.26, 5.27, 5.28 e 5.29) foram alvo de uma análise de conteúdo, que teve como grelha de suporte a que se apresenta na tabela n^o 5.23. As afirmações das professoras que serviram de base para a codificação encontram-se sublinhadas nas respectivas entrevistas em anexo (Anexos n^{os} 5.26, 5.27, 5.28 e 5.29).

Tabela n^o. 5.23: Categorização das respostas às entrevistas iniciais.

Categoria	Subcategoria	Código
Concepções sobre a Investigação em Didáctica.	1 – Não tem qualquer concepção sobre Investigação em Didáctica.	A1
	2 – Tem concepção errónea e/ou inadequada da Investigação em Didáctica.	A2
	3 – Tem concepção actualizada da Investigação em Didáctica.	A3
Concepções sobre as Actuais Orientações Curriculares (OC) das Ciências Físicas e Naturais (CFN)	1 – Não tem qualquer concepção sobre OC das CFN.	B1
	2 – Tem concepção errónea das OC das CFN.	B2
	3 – Tem concepção actualizada das OC das CFN..	B3
Concepções sobre um Ensino centrado na Resolução de Problemas	2 – Tem concepção errónea sobre um Ensino centrado na Resolução de Problemas	C1
	3 – Tem concepção actualizada sobre um Ensino centrado na Resolução de Problemas	C2

A tabela n^o 5.24 trata as respostas das professoras à entrevista inicial de acordo com a categorização feita na tabela n^o 5.23.

Tabela n^o. 5.24: Análise de conteúdo das entrevistas iniciais

	Categoria	Código	Indicadores
Alda	Concepções sobre a Investigação em Didáctica.	A1	- Refere não ter conhecimento. - Não atribui relevância. Considera ser uma perda de tempo.
	Concepções sobre as Actuais Orientações Curriculares (OC) das Ciências Físicas e Naturais (CFN).	B1	- Não refere qualquer aspecto inovador. - Não realiza articulação.
	Concepções sobre um Ensino centrado na Resolução de Problemas.	C1	- Fonte de conhecimento temporalmente distante. - Dificuldades de implementação por falta de conhecimentos teóricos.
Ana	Concepções sobre a Investigação em Didáctica.	A3	- Refere conhecer. - Proximidade temporal com a formação inicial.
	Concepções sobre as Actuais Orientações Curriculares (OC) das Ciências Físicas e Naturais (CFN).	B2	- Refere a aproximação entre professores e alunos. - Não menciona formas de articulação.
	Concepções sobre um Ensino centrado na Resolução de Problemas.	C1	- Abordagem geral. - Não indica princípios orientadores.
Fátima	Concepções sobre a Investigação em Didáctica.	A1	- Refere não ter conhecimento. - Perda de contacto com a Investigação.
	Concepções sobre as Actuais Orientações Curriculares (OC) das Ciências Físicas e Naturais (CFN).	B2	- Salienta apenas a interdisciplinaridade mas não refere formas de articulação no presente.
	Concepções sobre um Ensino centrado na Resolução de Problemas.	C2	- Define de RP. - Descreve implementação. - Refere exemplos de problemas e os princípios teóricos. - Indica vantagens da RP.
Sara	Concepções sobre a Investigação em Didáctica.	A2	- Conhece, mas não refere revistas da especialidade. - Refere utilizar a Investigação em Didáctica mas não de acordo com os pressupostos teóricos.
	Concepções sobre as Actuais Orientações Curriculares (OC) das Ciências Físicas e Naturais (CFN).	B3	- Realça papel mediador do professor. - Salienta a interdisciplinaridade. - Faz alusão a outras competências, embora não refira quais. - Papel activo do aluno.
	Concepções sobre um Ensino centrado na Resolução de Problemas.	C1	- Abordagem geral. - Não indica princípios orientadores. - Acredita existir um tipo de alunos com os quais se pode utilizar a RP.

Verifica-se que apenas Ana possui uma concepção actualizada da investigação que tem vindo a ser realizada, o que se pode dever à proximidade que esta professora tem em relação à sua formação inicial. Por outro lado, apenas Sara possui uma concepção actualizada das Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais, o que pode reflectir a pouca valorização que os professores atribuem a este documento. Atendendo à pouca valorização que as docentes atribuem às Orientações Curriculares, poucas deverão ser as alterações introduzidas nas práticas dos professores. Todas as professoras mostravam pouco conhecimento sobre o ensino sobre a Resolução de Problemas. Apenas Fátima afirmava já o ter implementado.

5.4.6.5 Análise e discussão dos resultados das entrevistas finais

As respostas às restantes três secções das entrevistas finais (Anexos nºs 5.26, 5.27, 5.28 e 5.29) foram alvo de uma análise de conteúdo, que teve como grelha de suporte a que se apresenta na tabela nº 5.25.

Tabela nº. 5.25: Categorização das respostas às entrevistas finais.

Categoria	Subcategoria	Código
Evolução do conhecimento sobre a investigação referente ao Ensino por Resolução de Problemas (RP)	1 - Teve evolução ligeira no que se refere ao conhecimento sobre a investigação em RP.	D1
	2 – Teve evolução relevante no que se refere ao conhecimento sobre a investigação em RP.	D2
Trabalho colaborativo entre CN e CFQ	1 – Não trabalhou colaborativamente.	E1
	2– Trabalhou colaborativo positivo.	E2
Elaboração e implementação da planificação centrada na Resolução de Problemas e	2 – Elaborou positivamente planificação centrada na Resolução de Problemas.	F2
	3 – Elaborou e implementou positivamente a planificação centrada na Resolução de Problemas.	F3
O trabalho de colaboração entre professores de CN e CFQ e a RP	3 - O trabalho colaborativo favorece a elaboração e implementação da planificação	G1
	4 – Não se posiciona	G0
Avaliação da Acção de Formação	2 – Avalia negativamente a Acção de Formação.	H2
	3 –. Avalia positivamente a Acção de Formação.	H3

De salientar que as docentes, tal como nas entrevistas iniciais, se posicionam relativamente à maioria das questões que lhe são formuladas. Apenas Ana e Fátima não se posicionam no que se refere ao trabalho de colaboração entre professores de CN e CFQ e a RP na medida em que não realizaram completamente as planificações.

As afirmações das professoras que foram serviram de base à definição dos indicadores encontram-se, tal como se verifica para as entrevistas iniciais, sublinhadas nas respectivas entrevistas em anexo (Anexos nºs 5.26, 5.27, 5.28 e 5.29).

A tabela nº 5.26 sintetiza as respostas das professoras à entrevista inicial de acordo com a categorização feita na tabela nº 5.25.

Tabela nº. 5.26: Análise de conteúdo das entrevistas finais

	Categoria	Código	Indicadores
Alda	Evolução do conhecimento sobre a investigação referente ao Ensino por Resolução de Problemas (RP)	D2	- Refere a capacidade de implementação. - Aprendizagem e reflexão sobre o tema. - Relevância da investigação em RP.
	Trabalho colaborativo entre CN e CFQ	E2	- Bom ambiente de trabalho. - Ausência ou superação de dificuldades. - Motivação.
	Elaboração e implementação da planificação centrada na Resolução de Problemas e	F2	- Implementação futura do trabalho colaborativo. - Articulação entre disciplinas. - Ausência de dificuldades na elaboração. - Ausência de dificuldades na implementação. - Maior autonomia dos alunos. - Bom ambiente de sala de aula.
	O trabalho de colaboração entre professores de CN e CFQ e a RP	G1	- Maior apoio.
	Avaliação da Acção de Formação	H2	- Grande colaboração. - Bom ambiente. - Relevância para professora. - Valorização da formadora. - Não sugere alterações.
Ana	Evolução do conhecimento sobre a investigação referente ao Ensino por Resolução de Problemas (RP)	D2	- Aprendizagem e reflexão sobre o tema. - Influencia o trabalho futuro.
	Trabalho colaborativo entre CN e CFQ	E2	- Bom ambiente de trabalho. - Ausência ou superação de dificuldades. - Avaliação positiva. - Maior conhecimento do programa de outra disciplina. - Trabalho colaborativo futuro.
	Elaboração e implementação da planificação centrada na Resolução de Problemas e	F1	- Ultrapassar de dificuldades.
	O trabalho de colaboração entre professores de CN e CFQ e a RP	G0	
	Avaliação da Acção de Formação	H2	- Valorização da formadora. - Relevância para alunos. - Reflexão sobre a investigação - Exequibilidade da investigação. - Concretização de objectivos.
Fátima	Evolução do conhecimento sobre a investigação referente ao Ensino por Resolução de Problemas (RP)	D1	- Influencia ligeiramente por falta de implementação da planificação.
	Trabalho colaborativo entre CN e CFQ	E1	- Falta de tempo, motivos pessoais. - Apenas formulação de ideias exploratórias.
	Elaboração e implementação da planificação centrada na Resolução de Problemas e	F1	- Bom ambiente. - Possibilidade de implementação futura.
	O trabalho de colaboração entre professores de CN e CFQ e a RP	G0	
	Avaliação da Acção de Formação	H1	- Início da Acção no 1º período. - Cumpriu poucos dos objectivos. - Pouca influência nas práticas.
Sara	Evolução do conhecimento sobre a investigação referente ao Ensino por Resolução de Problemas (RP)	D2	- Capacidade de implementação. - Aprendizagem e reflexão sobre o tema.
	Trabalho colaborativo entre CN e CFQ	E2	- Bom ambiente de trabalho. - Ausência ou superação de dificuldades. - Trabalho colaborativo futuro.
	Elaboração e implementação da planificação centrada na Resolução de Problemas e	F2	- Ausência de dificuldades na elaboração. - Ausência de dificuldades na implementação. - Bom ambiente de trabalho.
	O trabalho de colaboração entre professores de CN e CFQ e a RP	G1	- Maior apoio.
	Avaliação da Acção de Formação	H2	- Concretização de objectivos. - Influência nas práticas.

Verifica-se que Ana e Fátima, pertencentes ao mesmo par pedagógico, expressam opiniões bastante diferentes no que se refere às categorias: i) Evolução do conhecimento sobre a investigação referente ao Ensino por Resolução de Problemas; ii) Trabalho

colaborativo entre CN e CFQ e iii) Avaliação da Acção de Formação. Esta situação pode estar relacionada com as diferentes expectativas das docentes face a esta acção.

Todas as professoras, à excepção de Fátima, referem uma evolução positiva no seu conhecimento sobre a investigação referente ao Ensino por Resolução de Problemas, o que se pode dever directamente aos conteúdos trabalhados na Acção de Formação. A elaboração e a implementação da planificação centrada no ensino por Resolução de Problemas decorreram de forma positiva, com as docentes a atribuírem uma importante valorização ao papel da formadora. Alda e Sara referem que o trabalho colaborativo favoreceu a implementação do Ensino por Resolução de Problemas. Por fim, apenas a professora Fátima avalia negativamente a Acção de Formação, avaliação esta que deve estar relacionada com o facto de, por impossibilidade do seu par pedagógico, não ter concretizado o seu trabalho.

A última secção das entrevistas finais referia-se à avaliação da Acção de Formação. Por se tratar de um aspecto fundamental na avaliação da exequibilidade do processo de pragmatização de Evans (2002), analisou-se pormenorizadamente as respostas das professoras a esta secção. Nas duas primeiras questões da última secção era pedido às professoras para avaliarem a Acção de Formação, bem como os objectivos atingidos. Como aspectos positivos as docentes realçam:

- o perfil da professora-investigadora (*“Tu sabias das práticas. És professora no activo, conheces a prática actual”* – Alda e *“Do teu entusiasmo, da forma como sempre foste prestável e incansável”* – Fátima);
- desenvolvimento profissional ao nível da aprendizagem. (*“Aprendi muito mais do que a escutar um formador qualquer, que eu não conhecesse e não lhe conferisse conhecimento das práticas.”* - Alda e *“Fiquei a perceber melhor o método da Resolução de Problemas e acho que me vai influenciar”* - Sara);
- a colaboração que se gerou (*“Primeiro porque houve colaboração, depois foi fácil fazer a planificação, o bom ambiente em todas as reuniões, de amena discussão, de partilha de experiências (rir em conjunto de más experiências anteriores, partilhar,(...)”* - Alda, *“o debate das suas experiências e dificuldades, fez-me sentir que a investigação que, por vezes parece impossível de aplicar (perde-se tempo ou não se consegue fazer com alunos com mais dificuldades ou menos empenhados), até pode ser exequível. É preciso ter apoio, pois sozinha é muito difícil”* – Ana);

▪ a relevância da acção para os professores (*“Os encontros não custavam a passar. Não foi penoso, no sentido de sentir o aumento da disponibilidade para a escola. Não senti “perda de tempo”.*”), e para os alunos (*“É preciso o aluno sentir necessidade de saber. O “jogo” tem de ser jogado por eles, nós temos de mediar... ou continuando com a analogia, nós somos uma espécie de treinador, árbitro e comentador”* – Ana).

Fátima, e apesar de considerar positiva a acção, sugere que esta venha a decorrer mais cedo a nível do calendário escolar de forma a permitir reflectir e digerir os conteúdos da acção. Sara e Alda, docentes que implementaram a planificação, referem que esta acção teve um contributo preponderante para as suas práticas. Ana refere que a Acção de Formação serviu para questionar as suas práticas, favorecendo uma reflexão apoiada pelas práticas e experiências partilhadas pelas restantes colegas. Fátima menciona que, por não ter implementado a planificação (por motivos pessoais de Ana), a acção influenciou pouco as suas práticas, embora saliente que *“ficou uma pequena semente. Á partida agora vou ficar colocada numa escola por três anos, logo fica a ideia de que isto pode ser feito e que entusiasma muitas pessoas.”*. As docentes reforçam todos os aspectos positivos referidos anteriormente como argumentos a usar para convencer uma colega a participar na acção. Quando se pede para encarnarem o papel de formadora desta acção e proporem alterações, Alda não sugere alterações e Sara e Fátima referem a antecipação a nível do ano lectivo. Ana realça novamente o papel da coordenadora *“Deste-nos apoio quando precisávamos, deste-nos espaço para a nossa criatividade, não foste maçadora. Engraçado, esta acção permitiu aproximar-nos.”*. De salientar, a relevância, recorrente ao longo das entrevistas finais, atribuída por todas as professoras ao papel da formadora, professora-investigadora responsável por este estudo.

5.4.7. Triangulação de resultados

Os materiais curriculares desenvolvidos foram alvo de reflexão nas sessões de grupo e de par pedagógico, tendo, como principal objectivo, uma avaliação formativa e contínua da acção de formação, por forma a apoiar o percurso desenvolvido pelas professoras participantes.

As respostas dos alunos aos *Snapshots* parecem indicar que estes valorizaram as actividades dinamizadas e os recursos didácticos utilizados. Os alunos também realçaram

as atitudes das professoras como aspecto positivo, o que parece indicar que a pragmatização da Resolução de Problemas foi encarada como relevante do seu ponto de vista. Através dos Diários de Aula foi possível ter acesso aos pensamentos dos professores e às dificuldades que sentiram na pragmatização da teoria. Verifica-se que estas dificuldades se prendem essencialmente com dúvidas relacionadas com a dinâmica de sala de aula e não especificamente com a Resolução de Problemas. Através dos Diários de Aula foi, ainda, possível aceder ao *feedback* que os alunos proporcionaram às professoras.

Os resultados obtidos através das entrevistas iniciais estão de acordo com estudos anteriores (Bell *et al.*, 2004; Ratcliffe *et al.*, 2004) e com os da primeira fase do nosso estudo, verificando-se que as docentes expressaram uma impressão negativa relativamente à função da investigação, salientando a sua pouca utilidade e relevância. Expuseram, ainda, o sentimento de que os resultados emergentes da investigação são irrelevantes e, raramente, possíveis de implementar ou mesmo impraticáveis. Através das entrevistas finais foi possível verificar: i) o *feedback* positivo dos alunos relativamente à implementação da Resolução de Problemas e ii) que os dilemas com que as docentes se confrontaram podem ter sido atenuados pelo trabalho em par pedagógico e pela colaboração da professora-investigadora (tão valorizada pelas docentes nas entrevistas finais).

A etapa 12 do processo de pragmatização de Evans (2002) (verificação da exequibilidade das orientações definidas no item 11, identificando possíveis limitações, problemas e consequências) preconizava a verificação da exequibilidade e a identificação de possíveis limitações, problemas e consequências das orientações definidas no item 11 (Prescrição de algumas soluções possíveis – nesta fase definem-se medidas específicas de aplicação das ideias específicas que permitissem aos professores (“controladores”) melhorar as suas práticas). Através da análise comparativa dos *Snapshots*, dos Diários de Aula e das entrevistas iniciais e finais é possível avaliar a exequibilidade da solução para o problema em estudo definida na etapa 11. Embora não seja passível de generalização, verifica-se que a Acção de Formação parece ter contribuído para: i) a evolução clara do conhecimento dos professores sobre a investigação em Didáctica das Ciências produzida na área do Ensino da Resolução de Problemas e o reconhecimento da sua relevância; ii) a valorização do trabalho colaborativo entre docentes, perspectivando-se mesmo a sua futura implementação pelas docentes noutros contextos didácticos; iii) o desenvolvimento de

competências das professoras na elaboração e implementação de resultados emergentes da investigação, nomeadamente de competências inerentes ao ensino por Resolução de Problemas; iv) a consciencialização sobre as vantagens e superação das dificuldades inerentes à utilização de novas estratégias como forma de contrariar a natural relutância dos professores à mudança e alteração de rotinas e v) a promoção de expectativas positivas relativamente aos resultados emergentes da investigação e, mesmo, no que se refere ao trabalho dos investigadores. De salientar que as vantagens inerentes à posição de professora-investigadora foram várias vezes enunciadas pelas docentes. Assim considera-se que este tipo de solução é exequível e apresenta diversas vantagens, embora possa apresentar algumas limitações. Pode-se apontar como uma limitação o facto da professora-investigadora ter alguma relação com as docentes envolvidas, visto se encontrar a trabalhar neste estabelecimento de ensino desde o início do ano lectivo, o que poderá ter facilitado a implementação deste processo de pragmatização. O facto de uma parte do sucesso deste processo ter sido atribuído à sua dinamização por parte da professora – investigadora, pode significar que em futuras aplicações em que esta condição não se verifique, este seja menor. A realização da Acção de Formação nos meses de Abril, Maio e Junho, coincidentes com o final do ano lectivo em Portugal, pode ter constituído também, como uma limitação temporal, facto que foi referido pelas professoras.

No que se refere à etapa 13 do processo (formulação de um plano de disseminação) é importante a elaboração de um plano de disseminação dos resultados da investigação, sendo primordial definir os seus destinatários. Neste sentido, considera-se que este estudo é de igual relevância para professores e para investigadores. Relativamente aos investigadores, pensa-se que a melhor forma de disseminação é a publicação de artigos sobre o estudo realizado em revistas ou jornais da especialidade. A publicação deste tipo de estudo em publicações distribuídas gratuitamente nas escolas portuguesas pelo Ministério da Educação, sindicatos e/ou associações de professores e a realização de Acções de Formação nas escolas organizadas de acordo com este tipo de metodologia poderá constituir um plano de disseminação dos resultados emergentes deste estudo destinado a professores. A etapa 14 (aplicação do plano definido no item imediatamente anterior) não será alvo de reflexão neste estudo, atendendo a que não se procedeu à implementação desse plano.

A principal finalidade desta fase do nosso estudo foi realizar uma intervenção que auxiliasse a superação de algumas das dificuldades, apontadas pelos professores participantes no estudo quantitativo, inerentes à falta de impacte da investigação em Didáctica das Ciências nas práticas dos professores, assim como a compreensão da sua dinâmica. Considera-se que a implementação do processo de pragmatização definido por Evans (2002) contribuiu favoravelmente para a consecução deste objectivo, envolvendo activamente os professores na optimização do impacte da investigação em Didáctica nas práticas lectivas.

CONCLUSÃO

1. Nota Introdutória

Neste estudo procurou-se aprofundar o conhecimento sobre o reduzido impacte da investigação em Didáctica das Ciências nas práticas dos professores e formas de o potenciar. Tal como é referido por vários autores (Costa, 2003; Kempa, 2001; NERF, 2000; Ratcliffe *et al.*, 2004), este problema está intimamente relacionado, quer com as características da investigação realizada, quer com a cultura profissional dos professores. Neste sentido, a principal hipótese do nosso trabalho foi que se os resultados emergentes da investigação em Didáctica se apresentassem como úteis e relevantes para as práticas dos professores, seria possível potenciar o impacte da investigação. Este estudo de investigação procurou, assim, contribuir para a construção de conhecimento que permitisse compreender a relação entre a investigação e a prática de professores.

Para a consecução dos objectivos da nossa investigação recorreu-se, do ponto de vista da sua componente empírica, a um estudo em duas fases. Numa primeira, de natureza quantitativa, inquiriram-se professores de Ciências Naturais e de Ciências Físico-Químicas, através de um questionário, com o intuito de se compreender o seu posicionamento face à investigação em Didáctica das Ciências. Numa segunda fase, procurou-se compreender o processo sugerido pela literatura (Evans, 2002) passível de potenciar a articulação entre a investigação e as práticas. Nesta fase a investigadora trabalhou com 4 professoras da área curricular de Ciências Físicas e Naturais (3º ciclo do Ensino Básico), no âmbito de um círculo de estudos, no qual se procurou implementar o processo referido no caso do desenvolvimento de um Ensino por Resolução de Problemas.

Após as conclusões parciais apresentadas nos capítulos 4 e 5, este capítulo procura sintetizar as principais conclusões do estudo empírico. Também neste capítulo se apresentam as limitações do estudo, suas implicações e sugestões para futuras investigações.

2. Principais conclusões emergentes do estudo empírico

Relativamente à caracterização das circunstâncias e da situação actual dos professores do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário em relação à investigação, objectivo da primeira fase do estudo, a administração do questionário a uma amostra alargada de 261 professores a leccionar na Direcção Regional de Educação do Norte, no ano lectivo de 2006/2007, permitiu concluir que:

- ✓ a procura de formação dos professores, através da frequência de Acções de Formação, prendia-se, essencialmente, com a preocupação relativamente à progressão na carreira e à obtenção de créditos;
- ✓ a não participação em projectos de investigação e da não consulta de publicações científicas era justificada pela falta de tempo, de convite e de conhecimento destes projectos e/ou publicações;
- ✓ embora a maioria dos professores referisse ter conhecimentos satisfatórios sobre investigação em Didáctica, referindo mesmo que esta influenciava as suas práticas, a maioria indicava também que a principal fonte do seu conhecimento sobre a investigação em Didáctica era a sua formação inicial;
- ✓ apesar de não consultarem publicações que divulguem estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica das Ciências, os professores consideravam que a investigação influenciava satisfatoriamente as suas práticas. No entanto, grande parte dos professores que refere que a investigação influencia as suas práticas, não explicita essa influência na questão aberta, o que pode reflectir o efeito de desejabilidade inerente à questão;
- ✓ a avaliação que os professores fazem do seu conhecimento nas diferentes linhas de investigação pode, também, estar relacionado com o efeito de desejabilidade. A tendência geral da auto-avaliação do conhecimento da investigação em Didáctica mudar de reduzida para bastante satisfatória com o grau académico, pode estar directamente relacionado com os processos de desenvolvimento desses saberes;
- ✓ se os professores: i) não participam em projectos de investigação em Didáctica das Ciências; ii) participam em Acções de Formação não directamente relacionadas com os resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências; iii) não consultam publicações que divulguem estudos realizados no âmbito da investigação em Didáctica das Ciências e iv) têm como importantes

fontes de conhecimento a formação inicial e as conversas com colegas, então justifica-se que considerem o seu conhecimento sobre a investigação reduzido assim como a influência que este tem efectivamente nas suas práticas. Consequentemente, compreende-se que integrem pouco os resultados de estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica na prática lectiva;

Estes resultados encontram-se de acordo com estudos realizados anteriormente (Castro, 2000; Duarte 2000; Ratcliffe *et al.*, 2004). Embora apenas se possa retirar conclusões quanto ao posicionamento de uma amostra alargada de professores de Ciências Físicas e Naturais, e a leccionar na zona Norte do País, não sendo possível uma generalização, as respostas dos professores ao questionário fundamentaram a necessidade de implementar processos que favorecessem a pragmatização da teoria e minimizassem as principais razões indicadas como justificativas do afastamento dos professores da investigação no âmbito da Didáctica em Ciências. Com base nestes pressupostos, implementou-se o processo de pragmatização, definido por Evans (2002),

No nosso estudo, e numa segunda fase, conforme foi referido, desenvolveu-se e promoveu-se uma gestão curricular de temas propostos para a área curricular de Ciências Físicas e Naturais (3º ciclo do Ensino Básico), com recurso à pragmatização dos resultados de investigação sobre ensino centrado na Resolução de Problemas. Este processo ocorreu em conjunto com um grupo de 4 professoras. As professoras envolvidas foram entrevistadas no início e final da Acção de Formação, forma por nós adaptada para implementar a etapa 11 (Prescrição de algumas soluções) do processo de pragmatização. Através das entrevistas iniciais foi possível concluir que:

- ✓ as professoras expressavam uma impressão negativa relativamente à função da investigação, salientando a sua pouca utilidade e relevância. Este sentimento era consonante com os resultados obtidos na primeira fase do estudo empírico (estudo quantitativo).

Através das entrevistas finais foi possível concluir que as professoras participantes consideraram que o processo vivenciado contribuiu para:

- ✓ a evolução clara do seu conhecimento sobre a investigação em Didáctica das Ciências produzida no âmbito do Ensino por Resolução de Problemas e o reconhecimento da sua relevância;
- ✓ a valorização do trabalho colaborativo entre docentes, perspectivando-se mesmo a sua futura implementação;
- ✓ o desenvolvimento de competências das professoras na elaboração e implementação de resultados emergentes da investigação, nomeadamente de competências inerentes ao Ensino por Resolução de Problemas;
- ✓ a consciencialização sobre as vantagens e superação das dificuldades inerentes à utilização de novas estratégias como forma de contrariar a natural relutância dos professores à mudança e alteração de rotinas;
- ✓ a promoção de expectativas positivas relativamente à investigação em Didáctica das Ciências e, mesmo, no que se refere ao trabalho dos e com os investigadores.

Nesta segunda fase do nosso estudo, e para concretizar a pragmatização dos resultados de investigação em Didáctica das Ciências, foram construídas, implementadas e avaliadas planificações relativas às Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais de dois dos anos do 3º ciclo do Ensino Básico, 7º e 8º anos de escolaridade, promovendo um trabalho colaborativo entre os professores responsáveis por essa área curricular, nomeadamente professores de Ciências Físico-Químicas e de Ciências Naturais. Da análise dos *Snapshot*, respondidos pelos alunos, e dos Diários de Aula, elaborados pelas professoras participante, no final de cada aula relativa à implementação das planificações, foi possível, ainda, concluir que:

- ✓ as estratégias usadas em sala de aula, concebidas através da pragmatização dos resultados sobre o Ensino por Resolução de Problemas, foram encaradas como relevantes do ponto de vista dos alunos, atendendo a que estes valorizaram as actividades dinamizadas e os recursos didácticos utilizados em sala de aula, realçando as atitudes das professoras como aspecto positivo;
- ✓ as principais dificuldades sentidas pelas professoras prenderam-se essencialmente com dúvidas relacionadas com a dinâmica de sala de aula e

não, especificamente, com a pragmatização das propostas emergentes da área de investigação sobre o Ensino por Resolução de Problemas, o que permite acreditar na exequibilidade desse processo.

Desta forma considera-se que a implementação do processo de pragmatização dos resultados emergentes da investigação em Didáctica das Ciências (Evans, 2002) contribuiu para favorecer a implementação de propostas didácticas sustentadas na investigação (Carrasquinho *et al.*, 2007b). Pensa-se, também, que este processo terá potencialidade para mudar as atitudes dos professores face à investigação, sendo por isso encarado como um processo que poderá contribuir significativamente para a optimização do impacte da investigação em Didáctica nas práticas lectivas dos professores.

Pelo exposto, acredita-se ter concretizado a principal finalidade deste estudo, tendo-se contribuído para a produção de conhecimento didáctico sobre a compreensão da relação entre a investigação e a prática de professores.

3. Limitações do estudo

Embora se considere que os principais objectivos deste estudo foram concretizados, confrontamo-nos com várias limitações no decorrer das diferentes fases.

No que se refere ao estudo quantitativo pode referir-se como limitação:

⇒ a possibilidade de generalização dos resultados obtidos, que teria ficado assegurada pelo recurso a uma amostra probabilística, não se verificou, atendendo ao facto da amostra estratificada seleccionada não ter respondido na sua totalidade ao questionário (dos 894 questionários enviados por correio, apenas obtivemos 261 respostas das 680 necessárias à concretização da amostra aleatória definida). Deste modo, apenas foi possível concluir quanto ao posicionamento de uma amostra alargada de professores dos grupos disciplinares envolvidos e a leccionar na zona Norte do País.

A morosidade do processo de administração dos questionários devido a dificuldades temporais e financeiras na constituição da amostra representativa constituiu-se como uma dificuldade do nosso estudo quantitativo.

No que se refere ao estudo qualitativo, salientam-se as seguintes limitações:

⇒ o sucesso do processo implementado com as professoras pode ter sido associado, pelas professoras envolvidas, à relação existente entre estas e a professora-investigadora. O facto de uma parte desse sucesso ter sido atribuída à sua dinâmica, e esta ter sido da responsabilidade da professora – investigadora, pode significar que, em futuras aplicações em que esta condição não se verifique, este sucesso seja menor;

⇒ a realização da Acção de Formação nos meses de Abril, Maio e Junho, coincidentes com o final do ano lectivo em Portugal, sobrecarregou significativamente o trabalho das professoras. O facto das professoras envolvidas terem sentido bastantes dificuldades no início da elaboração da planificação, fez com que esta demorasse mais tempo do que o inicialmente previsto.

Confrontamo-nos ainda com as seguintes limitações que, embora previstas, limitaram o nosso estudo:

⇒ não foi possível avaliar as práticas dos professores respondentes ao questionário sobre o impacto nelas da investigação. Os dados obtidos permitiram, apenas, ter acesso ao que os professores dizem conhecer ou dizem fazer, ou seja, o uso de questionários não permite aceder àquilo que os inquiridos conhecem e fazem, efectivamente, nas suas práticas. Tentou-se colmatar esta limitação pela introdução de questões abertas. No entanto, e pelas limitações imputadas a este tipo de questões, tal não foi completamente conseguido;

⇒ a impossibilidade de aprofundar e compreender algumas incongruências evidenciadas nas respostas ao questionário constitui-se, também, como uma limitação. De referir, por exemplo, o facto de os inquiridos referirem como principal fonte de conhecimento a leitura de artigos e/ou revistas e/ou livros, embora, na sua maioria, refiram não consultar publicações científicas que divulgassem os resultados da investigação em Didáctica. Embora estas

incongruências pudessem ter sido aprofundadas com entrevistas, isto não foi possível por limitação de tempo;

⇒ a administração não presencial de inquéritos por questionário não assegura:
i) a sinceridade dos inquiridos na resposta; ii) a correcta interpretação das questões e iii) o seu preenchimento individual.

Procurou-se colmatar, também, limitações relativas à categorização de respostas abertas, próprias da técnica de análise de conteúdo, pela discussão da categorização feita com as orientadoras da investigação.

4. Implicações do estudo

Os resultados deste estudo permitem apresentar algumas propostas no sentido de potenciar o processo de ensino e aprendizagem das Ciências e a formação de professores por forma a otimizar o impacto da investigação em Didáctica nas práticas dos professores. Assim, é possível indicar dois níveis de implicações.

1. Implicações para o ensino e aprendizagem das Ciências.

Para potenciar o processo de ensino e aprendizagem seria importante:

1.1 o recurso à Resolução de Problemas, na perspectiva sugerida pela investigação, para o desenvolvimento de competências essenciais que permitam aos alunos, entre outros aspectos, a construção e a tomada de consciência da identidade pessoal e social, o desenvolvimento de uma curiosidade intelectual, do gosto pelo saber, pelo trabalho e pelo estudo e a valorização de diferentes formas de conhecimento, de comunicação e de expressão. De referir que este processo se encontra em consonância com a Reorganização Curricular do Ensino Básico em implementação em Portugal;

1.2 incentivar o trabalho colaborativo entre docentes, atendendo a que este parece facilitar a implementação de novas metodologias e estratégias de sala de aula, bem como favorecer uma melhor gestão do currículo de Ciências Físicas e Naturais;

1.3 incentivar o trabalho colaborativo entre investigadores e professores por forma a facilitar o impacto da investigação em Didáctica das Ciências nas práticas dos professores;

1.4 o recurso a Diários de Aula de modo a favorecer a organização do pensamento reflexivo do professor, permitindo ao docente estabelecer ligações entre a experiência actual e experiências anteriores, de modo a facilitar, por exemplo, a implementação de novas metodologias de sala de aula;

1.5 a utilização de *Snapshots* no sentido de valorizar a perspectiva do aluno no processo de ensino e de aprendizagem, envolvendo-os activamente neste. Isto permitiria desenvolvimento de competências de metacognição nos alunos e uma constante avaliação por parte do professor da sua prática lectiva.

2. Implicações para a formação de professores

Este estudo permitiu inferir algumas possíveis indicações para a formação de professores. Neste âmbito seria relevante que:

2.1 a formação inicial e contínua contribuíssem para o desenvolvimento profissional dos professores relativamente à importância do conhecimento e implementação das propostas emergentes da investigação em Didáctica. A formação inicial e contínua deveria promover, nomeadamente, o desenvolvimento competências relacionadas com a leitura, interpretação e implementação de inovações emergentes da investigação;

2.2 os investigadores se envolvam na formação contínua de professores, numa dinâmica de trabalho colaborativo, de partilha e interacção, numa base de igualdade de modo a haver ajuda mútua e a atingirem objectivos que a todos beneficiem. Isto poderia contribuir para uma aproximação dos investigadores do contexto de sala de aula e dos professores e, conseqüentemente, potenciar o impacto da investigação nas práticas dos professores;

2.3 os professores se envolvessem em projectos de investigação, no âmbito da sua formação, tornando-os “investigadores” das suas práticas para que possam valorizar os procedimentos da investigação e os seus resultados, favorecendo a implementação de propostas emergentes da investigação em Didáctica;

2.4 a formação contínua de professores resultasse de um trabalho colaborativo entre escolas e universidades, no sentido de contribuir para que a investigação seja considerada relevante e útil pelos professores e instituições onde trabalham e, conseqüentemente, otimizar o impacto da investigação em Didáctica nas práticas dos professores.

5. Sugestões para futuras investigações

Na concretização de qualquer estudo, como um processo naturalmente aberto, surgem interrogações cuja análise pode ser importante para consolidar e complementar as informações e os resultados obtidos. No decorrer do processo de execução deste estudo emergiram questões que se pensa poderem guiar o desenvolvimento de outros projectos de investigação. Como futuras investigações pensa-se que, para melhor compreender e otimizar a articulação entre a investigação e as práticas dos professores, seria relevante:

- i) realizar um estudo empírico de âmbito quantitativo que abrangesse uma amostra estatisticamente representativa, para que seja possível a generalização dos resultados obtidos sobre a atitude dos professores face à investigação. Este estudo poderia ser enriquecido com a realização de entrevistas a professores no sentido de compreender eventuais incongruências nas suas respostas;
- ii) aprofundar o conhecimento sobre a integração das propostas emergentes da investigação pelos professores nas suas práticas, recorrendo, por exemplo a estudos que envolvam a observação de práticas;
- iii) prosseguir no desenvolvimento de estudos que permitam aprofundar a compreensão sobre o processo de pragmatização defendido por Evans (2002), de forma a: a) abranger um maior número de professores, se possível de escolas diferentes; b) usar este método para pragmatizar outro tipo de propostas emergentes da investigação e c) envolver investigadores exteriores ao contexto escolar para verificar sobre a exequibilidade da utilização deste processo;
- iv) formular, implementar e avaliar a exequibilidade de planos de disseminação dos resultados emergentes da investigação em Didáctica (etapas 13 e 14 do processo de pragmatização de Evans (2002));

v) promover estudos de concepção, implementação e avaliação de projectos de formação inicial e contínua de professores que favoreçam o impacte da investigação em Didáctica nas suas práticas, por forma a aprofundar a compreensão da sua dinâmica.

Considera-se, por fim, que a consecução deste estudo contribuiu para uma melhor compreensão da articulação entre a investigação e as práticas dos professores, favorecendo a consecução de práticas que permitam otimizar o impacte da investigação em Didáctica das Ciências.

Referências Bibliográficas

AFONSO, N. (2002). A Avaliação da formação de educadores de infância e professores dos 1º e 2º ciclos do ensino básico. In B. Campos (org.). *Estudos sobre a situação da formação inicial de professores*. Cadernos da Formação de Professores, 4. Porto: Porto Editora (p. 9 - 36).

AFONSO, A., AMADO, J. e JESUS, S. (1999). *Sentido da escolaridade, indisciplina e stress nos professores*. Porto: Edições ASA.

ALARCÃO, I. (2001). Professor-Investigador. Que sentido? Que formação?. In B. Campos (org.). *Formação Profissional de professores no Ensino Superior*. Cadernos da Formação de Professores, 5. Porto: Porto Editora p. 21 - 30.

ALEIXANDRE, M. e MUÑOZ, C. (2002). Knowledge producers or Knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24 (11), p. 1171 – 1190.

ALMEIDA, A. M. (2001). Educação em ciências e trabalho experimental: emergência de uma nova concepção. In A. Veríssimo; M. A. Pedrosa e R. Ribeiro (Coords.). *Ensino Experimental das Ciências: (re)pensar o ensino das ciências*. Lisboa: ME – DES p. 51 – 73.

ALMEIDA, L. S. e FREIRE, T.(2000). Metodologia de Investigação em Psicologia e cognitivo. *Revista de Educação*, 1 (3), p. 35 – 39.

ALMEIDA, L. S. e FREIRE, T. (2001). Escalas de Avaliação: Construção e Validação. In L. Almeida e E. Fernandes (Ed.). *Métodos e Técnicas de Avaliação*. Braga: Universidade do Minho.

AMARAL, J., MOREIRA, M. e RIBEIRO, D. (1996). O papel do supervisor no desenvolvimento do professor reflexivo – Estratégias de supervisão. In I. Alarcão (org.).

Formação Reflexiva de Professores: Estratégias de Supervisão. Cadernos CIDInE, 1. Porto: Porto Editora p. 89 – 122.

ANGELOPOULOS, V. e TSAPARLIS, G. (2000). A Model of Problem Solving: Its operation, validity and usefulness in the case of organic-synthesis problems. *Journal Science Education*, 84, p. 131 – 153.

ANGUERA, M. (1986). Possibilidades de la metodologia cualitativa vs. cuantitativa. *RIE*, 3(6), p. 127 – 144.

ARAÚJO E SÁ, M. H. CANHA, M. E ALARCAO, I. (2002). Collaborative dialogues between teachers and researchers – a case study. Comunicação apresentada na “ European Conference on Educational Research, University of Lisbon.”. Acedido em 9 de Janeiro de 2004, em www.leeds.ac.uk.

ARMOUR, K. YELLING, M. e DUNCOMBE, R. (2002). Warranted research findings and changing teacher’s practice: The case of the case study. Acedido em 02 de Maio de 2005 em www.leeds.uk.

ARMSTRONG, P. (2001). From becoming to being. Acedido em 02 de Maio de 2005 em www.leeds.uk.

BAPTISTA, M. e FREIRE, A. (2006). Investigações em Aulas de Ciências Físico-Químicas. Mudanças nas Percepções de Alunos do 8º ano relativamente ao Ensino e à Avaliação. *Revista da Sociedade Protuguesa de Ciências de Educação*, 5, p. 237 – 257.

BARBETT, J e HODSON, D. (2001). Pedagogical Context Knowledge: Toward a Fuller Understanding of What Good Science Teachers Know. *Science Teacher Education*, 85 (4), p. 426-453.

BARROS, A. (1992). Linguagem no ensino das ciências. In: M. Pereira (coord). *Didáctica das ciências da natureza*. Lisboa: Universidade Aberta (p. 122 – 130).

BELL, J. (2002). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.

BELL, M.,CORDINGLEY, P., EVANS, D. E HOLDICH, K. (2004). What do teachers want from research and does the research address those needs? Acedido em 02 de Maio de 2005 em www.leeds.uk.

BENAVENTE, A. (1995). *Novo Modelo de Avaliação do Ensino básico – Formas de implementação local*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

BENCZE, L. (1998). Justification for Action Research, with special focus on school science. Acedido em 14 de Março de 2005 em <http://tortoise.oise.utoronto.ca/~lbencze/A>.

BENCZE, L. & HODSON, D. (1999). Changing practice by changing practice: Toward more authentic science and science curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(5), p. 521-539.

BERLAK, A. e BERLAK, H. (1981). *Dilemmas of Schooling: teaching and social change*. Methuen, Londres

BEVIÁ, J. (2001). El papel de la investigación didáctica en la organización del nuevo currículo de Geociencias. In L. Marques e J. Praia (coord). *Geociências nos currículos dos ensinos básico e secundário*. Aveiro: Universidade de Aveiro p. 59 – 92.

BOAVIDA, A. M., & PONTE, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Ed.). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM p. 43-55.

BORKOWSKI, J. e KURTZ, B. (1987) Development of strategic skills in impulsive and reflexive children: A longitudinal study of metacognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 43, p. 129-148.

BROEKKAMP, H. (2001). Teaching Science Problem Solving: An Overview of Experimental work. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (4), p. 442-468.

BURÓN OREJAS, J. (1993). *Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición*. Bilbao: Mensajero.

CACHAPUZ, A. (1995a). Uma investigação mais relevante para os professores. *Noesis*, 34, p. 42-45.

CACHAPUZ, A. (1995b). Da investigação sobre e para professores à investigação com e pelos professores de Ciências. In L. Nieto e V. Jiménez (coords.). *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España e Portugal*. Badajoz: Imprenta de la Excma p. 243 – 254.

CACHAPUZ, A. (2000). *Perspectivas de Ensino*. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência (CEEC).

CACHAPUZ, A., PRAIA, J. e JORGE, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação e Instituto de Inovação Educacional.

CACHAPUZ, A., PAIXÃO, F., LOPES, J. B. e GUERRA, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de investigação e o Caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1 (1), p. 27-49. Acedido em <http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista>

CAETANO, A. (1997). Dilemas dos Professores. Viver e Construir a Profissão Docente. In Estrela, M. (org.). *Colecção Ciências da Educação*, Vol.26. Porto: Porto Editora, p.191-221.

CAETANO, A. (2002). Teacher's change and action research in teacher education. Comunicação apresentada na “ European Conference on Educational Research, University of Lisbon.”. Acedido em 9 de Setembro de 2003, em www.leeds.ac.uk.

CAETANO, A. (2004). *A Complexidade dos Processos de Formação e a Mudança dos Professores. Um estudo comparativo entre situações de formação pela investigação-acção*. Porto: Porto Editora

CANÁRIO, R. (2001). A prática profissional na formação de professores. In B. Campos (org.). *Formação Profissional de professores no Ensino Superior*. Cadernos da Formação de Professores, 1. Porto: Porto Editora, p. 31 – 45.

CANÁRIO, R. (2002). Formação inicial de professores: que futuro(s). Síntese dos relatórios de avaliação dos cursos para o 3º ciclo do Ensino básico e Ensino Secundário. In B. Campos (org.). *Estudos sobre a situação da formação inicial de professores*. Cadernos da Formação de Professores, 4. Porto: Porto Editora, p. 37 – 63.

CARAÇA, J. (2007). Ciência e Educação em Ciência ou como ensinar hoje a aprender Ciência. In *Seminários e Colóquios: Ciência e Educação em Ciência: Situação e Perspectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, p. 29 - 38.

CARR, W. e KEMMIS, S. (1986). *Becoming Critical: Education, Knowledge and Action Research*. Lewes: Falmer Press.

CARRASQUINHO, S.; VASCONCELOS, C. e COSTA, N. (2006a). Dinâmica interna da terra no ensino por resolução de problemas: Um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade. Actas do Simpósio Ibérico do Ensino da Geologia/ XIV Simpósio sobre Enseñanza de la Geologia. Aveiro: Universidade de Aveiro, p.27-32. (poster)

CARRASQUINHO, S.; VASCONCELOS, C. e COSTA, N. (2006b). Problem solving in geology teaching: a preliminary study. Abstracts do Geoscience Educations: Understanding System Earth. GeoSciEdV. Bayreuth, Germany, p. 113. (poster)

CARRASQUINHO, S., VASCONCELOS, C. e COSTA, N (2007a). Resolución de problemas en la enseñanza de la geología: contribuciones de un estudio exploratório. *Revista Eureka*, 1 (4), p. 67 – 86

CARRASQUINHO, S., VASCONCELOS, C. E COSTA, N (2007b). Da Investigação em Didáctica das Ciências às Práticas dos Professores: implementação de um processo de pragmatização. In Contributos para a Qualidade Educativa no Ensino das Ciências do pré-escolar ao Superior. Actas do XII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Vila Real, Portugal.

CASTRO, M. (2000). *A Investigação em Didáctica e o Conhecimento Profissional de Professores de Física e Química: contributos para otimizar a sua articulação*. Tese de Mestrado. Aveiro: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

CASTRO, R. (1999). A forma mais atraente de ensinar. Acedido em 29 de Abril em www.usp.br.

CHINN, C. (2002). Student-generated questions: a meaningfull aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24 (5), p. 521 – 549.

CORRÊA, M. (1996). *Resolução de problemas em Física antes e após a Reforma Curricular*. Tese de Mestrado em Física (Ensino) (não publicada), Universidade do Minho.

COSTA, N. (1997). Desenvolvimento Profissional de Professores de Física (Ensino Básico e Secundário) através de cursos de Pós-Graduação: a importância do seu envolvimento em estudos de investigação centrados na aula. Comunicação apresentada no II Congresso Internacional sobre Formação de Professores nos Países de Língua e Expressão Portuguesas, Porto Alegre, Brasil (Texto Policopiado).

COSTA, N. (coord.) (2002). *O Ensino e a Aprendizagem do Som: Materiais para a sala de aula*. Monografia, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.

COSTA, N.(2003). *Investigação Educacional e o seu Impacto (e) nas Práticas Educativas: o Caso da Investigação em Didáctica das Ciências*. Aveiro: Documento interno do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

COSTA, N. (2007). Um olhar sobre o ensino das ciências na escolaridade básica. O lugar da investigação em Didáctica na promoção da sua qualidade. In *Seminários e Colóquios: Ciência e Educação em Ciência: Situação e Perspectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, p. 95 - 115.

COSTA, N., PRAIA, J. E MARQUES, L. (1999). Educação em Ciência: binómio Investigação-Formação. Uma experiência de investigadores portugueses. In C. Linhares, I. Fazenda e V. Trindade (coord.). *Os lugares dos Sujeitos na Pesquisa Educacional*. Brasil (Campo Grande): Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, p. 305 - 323.

COSTA, N., MARQUES, L. E KEMPA, R.. (2000). Science Teacher's Awareness of Findings from Education Research. *Research in Science & Technological Education*, 18 (1), p. 37 – 44.

COUTINHO, A. (2007). Ciência e Desenvolvimento da Cultura Científica. In *Seminários e Colóquios: Ciência e Educação em Ciência: Situação e Perspectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, p. 39 - 50.

DANIEL, L. (1996). Kerlinger's Research Myths. Acedido em 19 de Julho de 2004, em [www. Pareonline](http://www.Pareonline).

DOURADO, L. e SEQUEIRA, M. (2004). Trabalho Laboratorial e Trabalho de Campo e o Ensino das Ciências Naturais. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p.213 – 226.

DUARTE, M. (2000). *Concepções de Professores e Supervisores de Biologia e Geologia sobre Investigação em Didáctica das Ciências*. Tese de Mestrado. Aveiro: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

ELBAZ, F. (1983). *Teacher thinking: a study of practical knowledge*. Londres: Crom Helm.

ELLIOT, J. (1985). Facilitating Action Research Schools; some dilemmas. In R. G. Burgess (edit). *Field Methods in study of education*. Falmer Press: Londres, p. 235 – 262.

ESTRELA, M., ESTEVES, M. E RODRIGUES, A. (2002). Síntese da Investigação sobre a Formação Inicial de Professores em Portugal (1990-2000). In B. Campos (org.). *Cadernos da Formação de Professores*, 1. Porto: Porto Editora, p. 21 – 30.

EVANS, L (2002). *Reflective Practice in Educational Research. Developing Advanced Skills*. Londres: Continuum.

FEIMAN-NESMER, S. (1990) Teacher preparation: structural and conceptual alternatives. In W. Houston (ed.). *Handbook of research on teacher education*. New York: Macmillan, p. 212 -233.

FLAVEL, J. (1976). Metacognitive aspects of problem-solving. In L. B. Resnick (Ed.). *The nature of intelligence*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, p. 88 – 97.

FORDHAM, P. (1997). Evaluating non-formal programmes. Acedido em 29 de Abril de 2005 em www.leeds.uk.

FREITAS, M. (2007). A Ciência e a Educação em Ciência na construção de sociedades sustentáveis: bases epistemológicas e princípios de operacionalização. In *Seminários e Colóquios: Ciência e Educação em Ciência: Situação e Prespectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, p. 169 – 236.

FRODEMAN, R. (2001). A Epistemologia das Geociências. In L. Marques e J. Praia (coord.). *Geociências nos Currículos dos Ensino Básico e Secundário*. Aveiro: Universidade de Aveiro, p. 39 – 57.

GABEL, D. (1994). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Macmillan.

GAGO, M. (2007). Discurso de abertura do Seminário Ciência e Educação em Ciência. In *Seminários e Colóquios: Ciência e Educação em Ciência: Situação e Perspectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, p. 21 - 26.

GALVÃO, C. (2002a). O ensino das Ciências Físicas e Naturais no contexto de reorganização curricular. *Boletim da APPBG*, 17, p. 7 – 15.

GALVÃO, C. (2002b). Todos queremos um ensino melhor. *Boletim de Química*, 84, p. 11 – 13.

GALVÃO, C. (Coord.), NEVES, A., FREIRE, A. M., LOPES, A. M., SANTOS, M. C., VILELA, M. C., OLIVEIRA, M. T. & PEREIRA, M. (2001). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

GALVÃO, C. E ABRANTES, P. (2002). Physical and Natural Sciences - a new curriculum in Portugal. Artigo apresentado na 2nd International IPN – YSEG Symposium. Kiel: Germany.

GALVÃO, C. e LOPES, A. (2002). Os projectos curriculares de turma no contexto da Gestão Flexível do Currículo. In Ministério da Educação, DEB, P. Abrantes (e.d.). *Gestão Flexível do currículo – reflexões de formadores de investigadores*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, p. 97 - 115.

GALVÃO, C., FREIRE, A.M., LOPES, A.M., NEVES, A., OLIVEIRA, T. & SANTOS, C. (2004). Inovação no Currículo das Ciências em Portugal: Algumas Perspectivas de Avaliação In ME-DEB (Coord). *Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação*. Lisboa: Ministério da Educação – DEB. Acedido a 5 de Maio de 2005 em www.educ.fc.ul.pt/cie/membros/cgalvao/.

GALVÃO, C, REIS, P., FREIRE, A e OLIVEIRA T. (2006). *Avaliação de competências em Ciências. Sugestões para professores dos ensinos básico e secundário*. Porto: ASA Editores

GARCIA, C. (1999). *Formação de Professores – Para uma Mudança Educativa*. Porto: Porto Editora.

GARDNER, J. (2003). Problem-Based learning. Acedido em 19 de Julho de 2004, em www.studygs.net.

GARRET, R. M. (1995). Resolver Problemas en la enseñanza de las Ciencias. *Alambique*, 5, p. 6 – 15.

GAVE (2004). *Resultados do Estudo Internacional. PISA 2003*. Lisboa: Ministério da Educação/GAVE.

GHIGLIONE, R. (1986). *L’homme communiquant*. Paris: Armand Colin, “collection U”.

GIL PÉREZ, D. (1991). Qué Hemos de Saber y Saber Hacer los Profesores de Ciências? *Enseñanza de las Ciências*, 9 (1), p. 69-77.

GIL PÉREZ, D.; MARTINEZ-TORREGROSA, J. e SENENT PÉREZ, F. (1988). El fracasso en la resolución de problemas de Física: una investigación orientada por nuevos presupuestos. *Enseñanza de las Ciências*, 6 (2), p.131-144.

GIL PÉREZ, D., FURIÓ MÁZ, C.; VALDÉS, P.; SALINAS, J.; MARTINEZ-TORREGROSA, J.; GUIASOLA, J.; GONZÁLEZ, E.; DUMAS-CARRÉ, A.; GOFFARD, M. e PESSOA DE CARVALHO, A. M. (1999). Tiene Sentido Seguir Distinguiendo Entre Aprendizaje de Conceptos, Resolución de problemas de Lápiz y Papel y Realización de Prácticas de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciências*, 17 (2), p.311-320.

GODED, P. (1995). Las concepciones de los profesores y la formación del profesorado. In L. Nieto e V. Jiménez (coords.). *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España e Portugal*. Badajoz: Imprenta de la Excma, p. 35 - 59.

GOMES, C. (1987). A linguagem na sala de aula. *Noesis*, 2, p.7 – 15.

GONÇALVES, L. (1999). *A investigação-acção como estratégia de formação de professores: um projecto focalizado na exploração didáctica de estratégias de aprendizagem e uso de Inglês Língua estrangeira*. Dissertação de mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.

GOUVEIA, R., COSTA, N. e LOPES, J. (1995). *Evolução do Conceito de Problema Em Acções de Formação de Física e Química*. Aveiro:CIDInE.

HACKER, R. e ROWE, M. (1998). Class size and teaching quality. *School Science Review*, 79, p. 47-50.

HAMMERSLEY, M. (1997). Educacional Research and Teaching: a response to David Hargresves' TTA Lecture. *British Educacional Research Journal*, 23 (2), p. 141-160.

HAMMERSLEY, M. (2001). Can and should educational research be educative?. Acedido em 3 de Janeiro de 2003, em www.leeds.ac.uk.

HANCOCK, R. (1997). Why are class Teachers Relutant To Become Researchers?. *British Journal of In-Service Education*, 23 (1), p. 85-99.

HUBERMAN, M. (1995). Professional careers and Professional development and some intersections. In T. Guskey e M. Huberman (eds.). *Professional development in intersections; New Perspectives*. New york: Teachers College Press, p. 193 - 224.

HURD, P. (1991). Issues in Linking Research to Science Teaching. *Science Education*, 75 (6), p. 723-732.

JACKSON, P. W. (Ed.). (1992). *Handbook of Research on Curriculum*. New York: Macmillan.

JENKINS, E. (1999). Research in Science Education in Europe: Retrospect and Prospect. Acedido em 3 de Janeiro 2004, em www.leeds.ac.uk.

JENKINS, E. (2000). Research in Science Education: Time for a Health Check? *Studies in Science Education*, 35, p. 1-26.

JESUS, S. (1999). *Como prevenir e resolver o stress dos professores e a indisciplina dos alunos?*. Porto: Edições ASA.

JOFIL, Z. e WATTS, M. (1995). Changing Teacher's Thinking Through Critical Constructivism and Critical Action Research. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1 (2), p. 213-227.

KEMMIS, S. e MCTAGGART, R. (1982). *The action research planner*. Victoria: Deakin University Press.

KEMPA, R. (2001). Research and Research Utilisation in Chemical Education. Sessão Plenária apresentada no "6th European Conference in Chemical Education (ECRICE), in *Proceedings* (CD-Rom), Universidade de Aveiro, Aveiro.

LAMBROS, A. (2002). *Problem-Based learning in K-8 Classroom*. Thousand Oaks: Corwin Press

LAMPERT, (1984). Teaching about thinking and thinking about teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 16(1), p.1-18.

LAURIALA, A. e SYRJALA, L. (1995). The influences of Research into Alternative Pedagogies on the Professional Development of Prospective Teachers. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1 (1), p. 101-118.

LAWTON, D. (1979). Classe social, language e education: une revue critique des thésés de Basil Bernstein. In: A. Gras (ed.). *Sociologie de l'éducation*. Textes fondamentaux. Paris : Larousse, p. 65 - 82.

LEITE, C. (2006). Políticas de Currículo em Portugal e (Im)Possibilidades da Escola se assumir como uma instituição curricularmente inteligente. *Currículo sem Fronteiras*, 6 (2), p. 67-81.

LEITE, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. Caetano e M. Santos (org.). *Cadernos Didácticos de Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, p. 79 – 95.

LEITE, T. e MADUREIRA, I. (2004). Metodologias de identificação de necessidades de formação. Acedido em 14 de Março de 2005 em <http://www.eselx.ipl.pt/lencontro/Actas/textos/T.Leite.htm>.

LIBARKIN, J. e KURZIEL, J. (2002). Research Methodologies in Science Education: The Qualitative – Quantitative debate. *Journal of Geoscience Education*, 50 (1), p. 78-86.

LIPSON, M. *et al.* (1983). Becoming a Strategic Reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, p. 293-316.

LOPES, B. (1994). *Resolução de Problemas em Física e Química. Modelo para estratégias de ensino-aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora.

LOPES, B. (1997). *Investigação em Didáctica e Ensino das Ciências: Percepções dos Professores de Física e Química*. Tese de Mestrado. Aveiro: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

LOPES, B. (2004). *Aprender e Ensinar Física*. Braga: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

LOUREIRO, M. J., SANTOS, M. C., MARQUES, L., NETO, A., COSTA, N., OLIVEIRA, M. T. e PRAIA, J. (2006). Educational reseach and school practice in science education: fom the relevance of interactions to categories of constraints. In A. Breda, R. Duarte, M. Martins (ed.). *Proceedings of the International Conference in Mathematics, Sciences ans Science Education*. Aveiro: Universidade de Aveiro

MACCOLL, G. e WHITE K. (2004). Communicating educational research data to general nonresearcher audiences. Acedido em 19 de Julho de 2004, em <<http://pareonline.net>>.

MARÇAL GRILO, E. (2001). *Difícil é sentá-los. A Educação de Marçal Grilo*. Lisboa: Oficina do Livro.

MARCELO, C. (1992). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: PPU.

MARQUES, L., PRAIA, J. e TRINDADE, V. (2001). Situação da Educação em Geociências em Portugal: um confronto com a investigação didáctica. In L. Marques e J. Praia (coord.). *Geociências nos Currículos dos Ensino Básico e Secundário*. Aveiro: Universidade de Aveiro, p. 15 – 38.

MAREN, J. (1996). *Méthodes de Recherche pour L'Éducation*. Bruxelles: De Boeck Université.

MARTÍN, J. e SOLBES, J. (2001). Diseño y Evaluación de una Propuesta para Enseñanza del Concepto de Campo en Física. *Enseñanza de las Ciências*, 19 (3), p.393-403.

MARTINS, I. (2002a). *Educação e Educação em Ciências*. Universidade de Aveiro.

MARTINS, I (2002b). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1).

MARX, R. (1998). New Technologies for Teacher Professional Development. *Teaching and Teacher Education*, 14 (1), p. 33-52.

MERTLER, G. (1997). Students as stakeholders in teacher evaluation: teachers perceptions of a formative feedback model. Artigo apresentado na “Annual Meeting of the Mid-Western Educational Research Association”, em Outubro. Acessível em www.eric.ed.gov, consultado a 30 de Novembro de 2005

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - DEB, (2001a). Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais. Acessível em www.min-edu.pt, consultado 02 de Setembro de 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - DEB, (2001b). Orientações curriculares – Ciências Físicas e Naturais. Acessível em www.min-edu.pt, consultado 28 de Março de 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2002). Lei N.º 31/2002, de 20 de Dezembro. Acessível em www.min-edu.pt, consultado em 14 de Abril de 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2003). Documento Orientador da Revisão Curricular do Ensino Básico. Acessível em www.min-edu.pt, consultado 02 de Setembro de 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2005). Despacho Normativo nº 1/2005. Lisboa: Diário da República – I Série B.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2007). Decreto-Lei 15/2007. Lisboa: Diário da República – I Série.

MITCHELL, I. (1999). Bridging The Gulf Between Research and Practice. In Loughran, J. (ed). *Researching Teaching*. Londres: Falmer Press, p. 44-64.

MOREIRA, J. (2004). *Questionários: da teoria à prática*. Coimbra: Livraria Imedina.

MORTIMER, P. (1999). Does Educational Research Matter?. Acessível em www.Leeds.ac.uk, consultado em 19 de Julho de 2004.

NATIONAL EDUCATIONAL RESEARCH FORUM/NERF (2000). The impact of Educational Research on Policy and practice. Sub-group of NERF Report. Acedido em 02 de Dezembro de 2003, em www.nerf-uk.org/documents/.

NETO, A. (1995). *Contributos para uma nova didáctica da resolução de problemas: um estudo de orientação metacognitiva em aulas de Física no ensino secundário*. Tese de Doutoramento (Volume principal e Anexos). Évora: Universidade de Évora.

NETO, A. (1998). *Resolução de Problemas em Física: conceitos, processos e novas abordagens*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, Coleção Ciências da Educação.

NETO, A. (2004). Educação, Ciência e Cidadania. *Revista Prismas de Educação*, 4 (4), p. 16 – 24.

NETO, A. e VALENTE, M. O. (2001). Disonancias Pedagógicas en la Resolución de Problemas de Física: una propuesta para su superación de raíz Vigotskiana. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (1), p. 21 – 30.

NOEL, B.(1991). *La métacognition*. Bruxelles: De Boeck.

NÓVOA, A. (1999). La nueva cuestión central de los profesores. Exceso de discursos, pobreza de prácticas. *Cuadernos de Pedagogía*, 286, p. 102-108.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, (2003). *New Challenges for Educational Research*. Londres.

PACHECO, J. (1995). *Formação de professores: Teoria e Praxis*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho.

PATTON, Q. (1980). *Qualitative Evaluation Methods*. Beverly Hills: Sage.

PEREIRA, G. (2005). A ciência informal. Acedido em www.cienciaviva.org.br.

PETERS, J. (2002). Expecting Too Much From School/University Partnerships for School Improvement. Comunicação apresentada na “Annual Conference of the British Educational Research Association, University of Exeter, England”. Acedido em 9 de Dezembro de 2003, em www.leeds.ac.uk.

POLYA, G. (1973). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.

POMBO, O. (1988). Didáctica das Ciências. Unidade 1 – A Natureza da Ciência e o Ensino da Ciência. Texto policopiado no âmbito da disciplina de Didáctica– formação inicial de professores. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

PORLAN ARIZA, R., RIVERO GARCIA ; A. e MARTIN DEL POZO, R. (1997). Conocimiento Profesional y Epistemologia de los Porfessores I: Teoria, Métodos e Instrumentos. *Enseñanza de las Ciências*, 15 (2), p. 155 – 171.

PRAIA, J. (2000). Didáctica da Geologia. Texto policopiado no âmbito da disciplina anual de Didáctica da Geologia – formação inicial de professores. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

PRAIA, J. e VASCONCELOS, C. (2005). Aprendizaje en contextos no formales y alfabetización científica. *Revista Alambique*, 43, p. 67 – 73.

PRIBYL, J. (1994). Using Surveys and questinnaires. *Journal of Chemical Education*, 71 (3), p.195 – 196.

QUIVY, R. e CAMPENHOUDT, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

RATCLIFFE, M., BARTHOLOMEW, H., HAMES, V., HIND, A., LEACH, J., MILLAR, R. E OSBORN, J. (2004). *Science Education Practitioners' Views of Research and its Influence on Their Practice*. York: Giraffe Limited

REID, N. (2002). Open-ended problem solving in a school chemistry: a preliminary investigation. *International Journal of Science Education*, 24 (12), p. 1313 – 1332.

RIBEIRO, A. (1989). *Formar professores. Elementos para uma teoria e prática da formação*. Lisboa: Texto Editora.

RIBEIRO, M. G. (2006). Integrating research in science teachers professional development – an experience in environment education. In A. Breda, R. Duarte, M. Martins (ed.). *Proceedings of the International Conference in Mathematics, Sciences and Science Education*. Aveiro: Universidade de Aveiro

RODRIGUES, A. e ESTEVES, M. (1993). *A análise de necessidades na formação de professores*. Porto: Porto Editora.

ROLDÃO, M. (1999). *Gestão Curricular – fundamentos e práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

ROLDÃO, M. (2000a). *Currículo e Gestão das Aprendizagens. As palavras e as práticas*. Aveiro: Universidade de Aveiro/CIFOP.

ROLDÃO, M. (2000b). *Os desafios da Profissionalidade e o Currículo*. Aveiro: Universidade de Aveiro/CIFOP.

ROLDÃO, M. (2001). A Formação como projecto. Do plano-mosaico ao currículo com um projecto de formação. In B. Campos (org.). *Formação Profissional de professores no Ensino Superior*. Cadernos da Formação de Professores, 1. Porto: Porto Editora, p. 6 – 20.

ROLDÃO, M. (2004). Transversalidade e Especificidade no Currículo: Como se constrói o conhecimento?. *Infância e Educação – Investigação e Práticas Revista do GEDEI* (Grupo de Estudos para o Desenvolvimento da Educação de Infância), 6 , p. 61-72.

RUDDUCK, J. (1985). Teacher Research and Research – based Teacher Education. *Journal of Education for Teaching*, 11(3), p. 281 – 289.

SÁ, M. (1999). O diário de aula como instrumento de investigação do ensino-aprendizagem das ciências. In V. Trindade (coord.), *Metodologias do Ensino das Ciências – Investigação e práticas dos professores*. Évora: Universidade de Évora/Departamento de Pedagogia e Educação, p. 289 – 302.

SANCHES, M. e PETRUCCI, R. (2002). Interacções organizacionais e institucionais no estágio pedagógico: um estudo empírico. *Revista de Educação*, 11 (1), p. 105 – 128.

SANTOS, M. C. (2007). As mudanças curriculares e os professores de Ciências do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário. In *Seminários e Colóquios: Ciência e Educação em Ciência: Situação e Perspectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, p. 67 - 80.

SHAVELSON, R. E STERN, P. (1983). “Investigación sobre el pensamiento pedagógico del professor, sus juicios, decisions e conducta”. In Gimeno, J. e Pérez Gómez, A. (edit.). *La Enseñanza: su teoria y su práctica*. Madrid: Akal, p. 372-418.

SEQUEIRA, M. (2004a). O Ensino Prático em Educação em Ciências na Revisão Curricular do Ensino Secundário In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho (p.87 – 98).

SEQUEIRA, M. (2004b). Desenvolvimento cognitivo e Aprendizagem das Ciências In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p.19 – 31.

SEQUEIRA, M. (2004c). Ciência-Tecnologia-Sociedade: Inter-relações e implicações para o ensino das ciências. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p.175 – 184.

SEQUEIRA, M. (2004d). Metodologia do Ensino das Ciências no contexto Ciência-Tecnologia-Sociedade. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p.195 – 202.

SEQUEIRA, M e DUARTE, M. (2004). Student's Alternativ Frameworks and Teaching Strategies: A pilot study. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p. 111 – 123.

SEQUEIRA, M.; DUARTE, M. e LAURINDA,L. (2004a). Learning Physics: the need for construtivist perspective. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p.79 – 85.

SEQUEIRA, M.; DUARTE, M e LAURINDA,L. (2004b). Portuguese Science Teacher's Education, Attitudes, and Practice Relative to the Issue of Alternative Conceptions. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p.137 – 148.

SEQUEIRA, M. e LEITE, L. (1991). Os professores de Ciências Físico-Químicas e a problemática das concepções alternativas. *Revista Portuguesa de Educação*, 4 (3), p. 31 - 38.

SEQUEIRA, M. e LEITE, L. (2004a). On Relating Macroscopic Phenomena To Microscopic Particules at Júnior High Shool Level. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p. 87 – 98.

SEQUEIRA, M. e LEITE, L. (2004b). A História da Ciência no Ensino – Aprendizagem das Ciências. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho (p. 151 – 160).

SEQUEIRA, M. e LEITE, L. (2004c). Alternative Conceptions and History of Science in Physics Teacher Education. In L. Leite (org.). *Metodologia do Ensino das Ciências. Evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Universidade do Minho, p. 161 – 171.

SHULMAN, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Reviews*, 57 (1), p. 1 – 22.

SILVA, D. (2004). *Resolução de Problemas em Geologia. Um estudo envolvendo a dinâmica sedimentary entre as praias da Aguda e Granja*. Dissertação de Mestrado. Porto: Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências.

STAHL, A. (1991). Bridging the Gap Between Research and Teacher Education. *Journal of Education for Teaching*, 17 (3), p. 293-299.

STEWART, J e RUDOLPH, J. (2001). Considering the Nature of Scientific Problems When Designing Science Curricula. *Journal Science Education*, 85, p.207–222.

TRINDADE, V. (1999). *Metodologias do ensino das Ciências - Investigação e práticas dos professores*. Évora: Universidade de Évora/Departamento de Pedagogia e Educação.

TRINDADE, V. (2003). *Sobre o Ensino das Geociências e a Formação de Professores*. Évora: Universidade de Évora/Departamento de Pedagogia e Educação.

TURANLI, A. e YILDIRIN, A. (1999). A Comparative Assessment of Classroom Manegement of a High Control and a Low Control Teacher through Student. Acessível em www.eric.ed.gov, consultado a 30 de Novembro de 2005.

URBANO, J. (2007). Educação em Ciência: Situação e Prespectivas. In *Seminários e Colóquios: Ciência e Educação em Ciência: Situação e Prespectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação (p. 125 – 132).

UNESCO, (1998). *Professores e o ensino num mundo em mudança. Relatório Mundial de Educação 1998*. Porto: Edições ASA.

VALENTE, M. (2007). Aprender ciências aprendendo a pensar. In *Seminários e Colóquios: Ciência e Educação em Ciência: Situação e Prespectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação (p. 125 – 132).

VALENTE, M.; SALEMA, M. H.; MORAIS, M.M. e CRUZ, M.N. O. (1989). A metacognição. *Revista de Educação*, 1 (3), p. 47-52.

VASCONCELOS, C. (2003). *Como abordar... O Estudo Acompanhado*. Porto: Areal Editores.

VASCONCELOS, C., LOPES, B., MARQUES, L. COSTA, N.; CHAVES, R.; SILVA, D. e EDITE, A. (2004) Resolução de Problemas em Educação em Ciências: Indicadores sobre o estado da arte. In *Actas do XIII Simpósio sobre Enseñanza de la Geologia*. Alicante: Universidade de Alicante.

VASCONCELOS, C.; LOPES, B.; COSTA, N., MARQUES, L. e CARRASQUINHO, S. (2007). Estado da Arte na Resolução de Problemas em Educação. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), Artículo 126. acedido em <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

VIEIRA, F. (1993). *Supervisão. Uma prática reflexiva de professores*. Porto: Edições Asa.

VIEIRA, C. (2000). *O pensamento Crítico na Educação Científica*. Lisboa: Instituto Piaget.

WAGNER, J. (1997). The unavoidable intervention of educational research: A framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation. *Educational Researcher*, 26 (7), p. 13-22.

WITTROCK, M. C. (Ed.). (1986). *Handbook of Research on Teaching*. New York: Macmillan.

ZABALZA, M. (1994). *Diários de Aula*. Porto: Porto Editora.

ZAY, D. (1998). Reflection-Practice-Partnership. Questions and Points of Tensions in Conceptualizing. European Perspectives. Comunicação apresentada na “ European Conference on Educational Research Ljubljana, Slovenia ”. Acedido em cinco de Janeiro de 2004, em www.leeds.ac.uk.

ZEE, E. (1998). Preparing Teachers as Researchers in Courses on Methods of Teaching Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (7), p. 791-809.

ANEXOS

Anexo nº 4.1: Questionário aplicado no estudo exploratório

Questionário

Este questionário destina-se a Professores de Ciências Físicas e Naturais (Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais) do 3º ciclo do Ensino Básico. Este instrumento constitui a primeira parte do estudo que está a realizar-se no âmbito do meu projecto de doutoramento sobre o impacto da investigação educacional nas práticas lectivas dos professores.

A sua colaboração, preenchendo este questionário, é imprescindível para a continuação do estudo. Não há respostas correctas ou incorrectas, todas são válidas, desde que traduzam a sua forma de pensar e agir.

Obrigada pela sua colaboração

Póvoa de Varzim, Março de 2005

(Susana Carrasquinho)

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO:

- ⇒ O questionário é constituído por questões fechadas e abertas.
- ⇒ Antes de começar a responder, analise a estrutura geral do questionário, lendo-o atentamente, no sentido de organizar adequadamente as suas respostas.
- ⇒ Sempre que as respostas às questões envolverem a selecção de uma ou mais alternativas, coloque um X no(s) espaço(s) que se seguem(m) à(s) escolha(s) efectuada(s).
- ⇒ Se necessário pode utilizar o verso da folha para completar as respostas às questões abertas.

Parte I – Informações pessoais, académicas e profissionais

1. Indique a sua idade (em anos) em 31 de Dezembro de 2004: _____

2. Género. (Assinale com uma cruz a opção correcta.)

Feminino

Masculino

3. Assinale com um cruz a habilitação académica mais elevada que possui, indicando a sua designação.

<input type="checkbox"/>	Bacharelato em
<input type="checkbox"/>	Licenciatura em
<input type="checkbox"/>	Curso de Formação Especializada em
<input type="checkbox"/>	Mestrado em
<input type="checkbox"/>	Doutoramento em
<input type="checkbox"/>	Outra habilitação não equiparada às anteriores. Indique qual:

4. Ano de conclusão da habilitação referida na pergunta anterior. (Assinale com uma cruz a opção correcta.)

Ano de Conclusão	Habilitação Académica
	Bacharelato
	Licenciatura
	Curso de Formação Especializada
	Mestrado
	Doutoramento
	Outra habilitação não equiparada às anteriores

5. Assinale com uma cruz a(s) instituição(ões) que certificou(aram) as seguintes habilitações (apenas as que possui).

Habilitação Académica	Universidade	Instituto Politécnico (ESE)
Bacharelato:		
Licenciatura:		
Curso de Formação Especializada		

6. Profissionalização. (Assinale com uma cruz a opção correcta.)

- Estágio Clássico (1 ano)
- Estágio Clássico (2 anos)
- Estágio Integrado
- Profissionalização em serviço
- Sem Profissionalização

7. Categoria Profissional (Assinale com uma cruz a opção correcta.)

- Professor do Quadro de Nomeação Definitiva
- Professor do Quadro de Zona Pedagógica
- Professor Contratado
- Outra. Indique qual: _____

8. Tempo de serviço em 31 de Agosto de 2004. (Assinale com uma cruz a opção correcta.)

- 1 a 2 anos
 3 a 6 anos
 7 a 15 anos
 16 a 30 anos
 Mais de 30 anos

9. Complete o seguinte quadro referente às Funções extra-lectivas, se as teve, até 31 de Agosto de 2004.

Funções	Duração (em anos) (9.1)
Coordenador de Departamento	
Delegado de Grupo	
Membro do Concelho Executivo	
Orientador de Estágio	

10. Participação em Acções de Formação Contínua de qualquer tipo (Ex: FOCO, Congressos, Seminários,...). (Assinale com uma cruz a opção correcta.)

- Sim Não

Se sim, indique qual (quais), completando o quadro:

Nome da Acção (10.1.1)	Instituição promotora (10.1.2)	Duração (Horas) (10.1.3)	Ano de realização (10.1.4)

11. Participação em algum Projecto de Investigação em Educação. (Assinale com uma cruz a opção correcta.)

Sim

Não

Se sim, assinale com uma cruz a sua função no Projecto de Investigação em Educação.

<input type="checkbox"/>	Coordenador(a)
<input type="checkbox"/>	Investigador(a)
<input type="checkbox"/>	Colaborador(a)

Se sim, indique qual (quais), completando o quadro:

Nome do Projecto (11.2.1)	Instituição Promotora (11.2.2)	Duração (Horas) (11.2.3)	Ano de realização (11.2.4)

Parte II – O professor face à investigação em Didáctica das Ciências

12. Avalie o seu conhecimento sobre a investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências, utilizando a escala de Nenhum, Pouco, Algum, Bastante e Muito.

Nenhum Pouco Algum Bastante Muito

13. Assinale a(s) opção(ões) que corresponde(m) à(s) fonte(s) do seu conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências:

<input type="checkbox"/>	1 - Formação Inicial
<input type="checkbox"/>	2 – Formação Pós-Graduada
<input type="checkbox"/>	3 - Acções de Formação em Didáctica
<input type="checkbox"/>	4 - Participação em Congressos / Conferências / Seminários
<input type="checkbox"/>	5 - Leitura de artigos / revistas / Livros
<input type="checkbox"/>	6 - Conversas com os colegas
<input type="checkbox"/>	7 - Outra fonte. Indique qual: _____

14. Alguma vez consultou publicações (revistas, livros,...), portuguesas ou estrangeiras, que divulguem os resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências?

Sim Não

14.1. Se sim, indique o nome dessas publicações (até o máximo de três), ordenando da mais relevante (1^a) para a menos relevante (3^a).

1^a _____

2^a _____

3^a _____

14.2. Indique a frequência com que costuma ler as publicações referidas na questão 14.1. (selecione uma opção).

- Nunca Poucas vezes Algumas vezes Bastantes vezes Muitas vezes

15. Refira a(s) atitude(s) que pensa que o professor deve adoptar face à investigação em Didáctica (selecione a(s) opção(ões) que considere conveniente).

- 1 - O professor não tem de se preocupar com os resultados da Investigação em Didáctica.
- 2 - O professor deve utilizar nas suas práticas os resultados da Investigação em Didáctica.
- 3 - O professor deve colaborar com os investigadores na Investigação em Didáctica.
- 4 - Outra: Qual? _____

16. A investigação em Didáctica influencia as suas práticas: (Assinale com uma cruz a opção correcta.)

- Sim Não

16.1. Se sim, explicita o modo como pensa que a investigação influencia as suas práticas.

17. Avalie o seu próprio conhecimento sobre os resultados da Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica, abaixo indicadas, utilizando a escala fornecida para o efeito.

	Nenhum	Pouco	Algum	Bastante	Muito
17.1 – Concepções Alternativas	<input type="checkbox"/>				
17.2 – Resolução de Problemas	<input type="checkbox"/>				
17.3 – Trabalho Prático (Trabalho Experimental/ Trabalho Laboratorial/Trabalho de Campo)	<input type="checkbox"/>				
17.4 – Estratégias de aprendizagem e autorregulação	<input type="checkbox"/>				
17.5 –Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente (CTS A)	<input type="checkbox"/>				
17.6 – Linguagem e comunicação	<input type="checkbox"/>				
17.7 – Avaliação Educacional	<input type="checkbox"/>				
17.8 – Epistemologia da Ciência	<input type="checkbox"/>				
17.9 – História da Ciência	<input type="checkbox"/>				
17.10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)	<input type="checkbox"/>				
17.11 – Aprendizagem em contextos informais	<input type="checkbox"/>				
17.12 – Políticas em Educação em Ciência	<input type="checkbox"/>				
17.13 – Outra. Qual? _____	<input type="checkbox"/>				

18. Em algumas das suas aulas tentou integrar propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências?

Sim

Não

18.1. Se respondeu sim à questão 18, descreva, resumidamente, a situação didáctica que considera ter sido mais conseguida.

18.2. Se respondeu não à questão 18, assinale, por ordem crescente de importância, sendo 1- menos importante e 3- mais importante, as três razões que considere terem sido impeditivas da aplicação das propostas resultantes da Investigação em Didáctica das Ciências na sua sala de aula.

- 1 – Os estudos de investigação são escritos numa linguagem pouco acessível aos professores.
- 2 – Os estudos da investigação são pouco divulgados.
- 3 – Os estudos da investigação são difíceis de aplicar de forma contextualizada, tendo em conta as características das turmas e dos alunos.
- 4 – A aplicação dos resultados emergentes da investigação requer muito mais tempo que o disponível para o ensino e aprendizagem de determinada competência, o que não é compatível com a pressão do cumprimento do programas oficiais.
- 5 – A formação inicial de professores atribui pouca relevância à reflexão, interpretação, compreensão e aplicabilidade das propostas resultantes da investigação.
- 6 – Os estudos feitos em Investigação em Didáctica das Ciências não são relevantes para as práticas de sala de aula, ou seja não têm em conta as preocupações dos professores.
- 7 – O ambiente profissional dos professores não valoriza a reflexão sobre as propostas emergentes da investigação.
- 8 – O pouco envolvimento dos professores na investigação, quer como colaboradores em projectos, quer como professores investigadores.
- 9 – Falta de equipamento didáctico.
- 10 – Falta de incentivos, inclusive financeiros.
- 11 – Outras. Indique qual(ais): _____

19. As Afirmações que se seguem referem-se a práticas de Ensino das Ciências (note que na designação Trabalho Prático inclui-se o Trabalho Experimental, o Trabalho Laboratorial e o Trabalho de Campo).

Afirmação	Coluna I	Coluna II
A – O Ensino das Ciências deve fazer com que os alunos percepcionem o conhecimento científico como algo temporário, em constante evolução. (Q19.1)		
B – O Ensino das Ciências deve incluir controvérsias que ocorreram ao longo da História, salientando a Ciência como produto da actividade humana. (Q19.2)		
C – O Trabalho Prático motiva os alunos para a aprendizagem das ciências. (Q19.3)		
D – O Ensino das Ciências, para ser eficaz, deve incluir estratégias que promovam a mudança conceptual. (Q19.4)		
E – O Ensino que integra as dimensões sociais, políticas e tecnológicas do conhecimento científico é mais relevante para o desenvolvimento do aluno que o Ensino centrado apenas nos conceitos científicos. (Q19.5)		
F – O Ensino centrado na Resolução de Problemas auxilia o desenvolvimento de competências pelos alunos. (Q19.6)		
G – A reflexão do aluno sobre o próprio pensamento no decurso da realização das tarefas, desenvolve a sua capacidade de resolução de problemas. (Q19.7)		
H – O erro do aluno é indispensável à construção do seu conhecimento. (Q19.8)		
I – O Trabalho Prático é essencial para a aplicação do Método Científico pelos alunos. (Q19.9)		
J – O trabalho em grupo favorece a aprendizagem dos alunos. (Q19.10)		
L – Existe uma forte relação entre o número de alunos por turma e a eficácia do ensino das Ciências. (Q19.11)		
M – A avaliação constitui-se como uma metodologia que favorece o processo de ensino e aprendizagem. (Q19.12)		
N – A Resolução de Problemas constitui uma metodologia fundamental do currículo das Ciências Físicas e Naturais. (Q19.13)		
P – O Trabalho Prático constitui uma metodologia fundamental de qualquer currículo das Ciências Físicas e Naturais. (Q19.14)		
Q – Num currículo de ciências, o desenvolvimento de atitudes e processos científicos é tão importante como a aprendizagem de conceitos. (Q19.15)		
R – O trabalho Prático tem como principal finalidade confirmar os conteúdos teóricos. (Q19.16)		
S - De acordo com as actuais orientações da área curricular de Ciências Físicas e Naturais é fundamental que os professores de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais trabalhem cooperativamente. (Q19.17)		

A investigação educacional e as práticas lectivas em Ciências
 Contributos de um estudo de avaliação do impacte de um Ensino por Resolução de Problemas
 Tabela 1: Observações dos professores participantes no estudo exploratório

Crítérios	Observações
O tempo de resposta (em minutos)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
A clareza das instruções	<hr/>
A clareza das questões	<hr/>
Qualquer outro comentário que considere relevante.	<hr/>

Data: ____/____/____

OBRIGADA PELA SUA COLABORAÇÃO E PELO TEMPO DISPENDIDO

Anexo nº 4.2: Questionário aplicado no estudo piloto

Questionário

Este Questionário destina-se a Professores de Ciências Físicas e Naturais (Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais) do 3º ciclo do Ensino Básico. Este instrumento constitui a primeira parte do estudo que está a realizar-se no âmbito do meu projecto de doutoramento sobre o impacto da Investigação educacional nas práticas lectivas dos professores de ciências.

A sua colaboração, preenchendo este questionário, é imprescindível para a continuação do estudo. Não há respostas correctas ou incorrectas, todas são válidas, desde que traduzam a sua forma de pensar e agir.

Obrigada pela sua colaboração

Póvoa de Varzim, Fevereiro de 2006

Susana Carrasquinho

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO:

- ⇒ O questionário é constituído por questões fechadas e abertas.
- ⇒ Antes de começar a responder, analise a estrutura geral do questionário, lendo-o atentamente, frente e verso, no sentido de organizar adequadamente as suas respostas.
- ⇒ Sempre que as respostas às questões envolverem a selecção de uma ou mais alternativas, coloque um X no(s) espaço(s) que se segue(m) à(s) escolha(s) efectuada(s).
- ⇒ Se necessário pode utilizar a última folha para completar as respostas às questões abertas.

Parte I – Informações pessoais, académicas e profissionais

12. Indique a sua idade (em anos) em 31 de Dezembro de 2005: _____

13. Género.

Feminino

Masculino

14. Habilitação(ões) académica(s) que possui, indicando a sua designação.

	Bacharelato em
	Licenciatura em
	Curso de Formação Especializada em
	Mestrado em
	Doutoramento em
	Outra habilitação não equiparada às anteriores. Indique qual:

15. Ano de conclusão da(s) habilitação(ões) referida(s) na pergunta anterior.

Ano de Conclusão	Habilitação Académica
	Bacharelato
	Licenciatura
	Curso de Formação Especializada
	Mestrado
	Doutoramento
	Outra habilitação não equiparada às anteriores

16. Instituição(ões) que certificou(aram) a(s) sua(s) habilitação(ões).

Habilitação Académica	Universidade	Instituto Politécnico (ESE)
Bacharelato		
Licenciatura		
Curso de Pós-graduação (Formação Especializada; Mestrado; Doutoramento)		

17. Profissionalização.

- Estágio Clássico (1 ano)
- Estágio Clássico (2 anos)
- Estágio Integrado
- Profissionalização em serviço
- Sem Profissionalização

18. Categoria Profissional.

- Professor do Quadro de Nomeação Definitiva
- Professor do Quadro de Zona Pedagógica
- Professor Contratado
- Outra. Indique qual: _____

19. Tempo de serviço em 31 de Agosto de 2005.

- 1 a 2 anos
- 3 a 6 anos
- 7 a 15 anos
- 16 a 30 anos
- Mais de 30 anos

20. Exercício de cargos de Gestão e/ou Científico-Pedagógicos, até 31 de Agosto de 2005.

Exercício de Cargo	Sim	Se sim, duração (em anos) (Q9.1)	Não
Coordenador de Departamento			
Delegado de Grupo			
Membro do Conselho Executivo			
Orientador de Estágio			

21. Participação em Acções de Formação Contínua nos últimos cinco anos.

Sim

Não

Se sim, indique qual (quais).

Nome ou Tema da Acção Q10.1	Instituição promotora Q10.2	Duração (Horas) Q10.3	Ano de realização Q10.4

22. Participação em Projecto(s) de Investigação em Educação.

Sim

Não

Se respondeu não, passe para a questão 11.3.

Se sim, assinale com uma cruz a sua função no Projecto de Investigação em Educação.

<input type="checkbox"/>	Coordenador(a)
<input type="checkbox"/>	Investigador(a)
<input type="checkbox"/>	Colaborador(a)

Se sim, indique:

Nome do Projecto Q11.2.1	Instituição Promotora Q11.2.2	Duração Q11.2.3	Ano de realização Q11.2.1

11.3. Possível(eis) razão(ões) pela(s) qual(ais) não participou em nenhum Projecto de Investigação em Educação.

- 1 – A participação em Projectos de Investigação em Educação não é relevante para as minhas práticas.
- 2 – Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação.
- 3 – Não tenho conhecimento desse tipo de Projectos.
- 4 – Não tenho tempo para dedicar a esse tipo de Projectos.
- 5 – Os Colegas de profissão, e mesmo os órgãos de direcção e gestão das escolas, não valorizam a participação neste tipo de Projectos.
- 6 – A participação em Projectos de Investigação em Educação não é acreditada, não contribuindo para a progressão na carreira.
- 7 – A participação em Projectos de Investigação em Educação deveria ser acompanhada da atribuição de incentivos, por exemplo financeiros.
- 8 – Outra. Qual? _____

Parte II – O professor face à Investigação em Didáctica das Ciências

12. Avalie o seu conhecimento sobre a Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências.

Nenhum Pouco Algum Bastante Muito

13. Fonte(s) do seu conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências:

	1 - Formação Inicial
	2 – Formação Pós-Graduada
	3 - Acções de Formação em Didáctica
	4 - Participação em Congressos / Conferências / Seminários
	5 - Leitura de artigos / revistas / Livros
	6 - Conversas com colegas
	7 - Outra fonte. Indique qual: _____

14. Consulta publicações (revistas, livros,...), portuguesas ou estrangeiras, que divulguem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências?

Sim Não

Se respondeu não passe para a questão 14.3.

14.1. Se sim, indique o nome dessas publicações (até o máximo de três), ordenando da mais relevante (1ª) para a menos relevante (3ª).

1ª _____

2ª _____

3ª _____

14.2. Frequência com que costuma ler as publicações referidas na questão 14.1..

Poucas vezes Algumas vezes Bastantes vezes Muitas vezes

14.3. Se respondeu não, indique a(s) possível(eis) razão(ões).

- 1 – Não conheço nenhum exemplo desse tipo de publicação.
 2 – A leitura desse tipo de publicação implica grande disponibilidade de tempo.
 3 – Considero os temas presentes nessas publicações pouco relevantes para a minha profissão.
 4 – O acesso a esse tipo de publicação é difícil.
 5 – A linguagem usada, que recorre frequentemente ao designado na literatura por “discurso académico” difícil de interpretar.
 6 – Este tipo de publicação apresenta-se com uma estrutura pouco apelativa.
 7 – Outra. Qual? _____

15. Atitude que adopta face à Investigação em Didáctica (selecione apenas a opção que melhor traduz a sua prática).

- 1 – Não me preocupo com os resultados da Investigação em Didáctica.
 2 – Utilizo nas minhas práticas os resultados da Investigação em Didáctica.
 3 – Colaboro com os investigadores na Investigação em Didáctica.
 4 – Outra: Qual? _____

16. Avalie a influência da Investigação em Didáctica nas suas práticas.

Nenhuma Pouca Alguma Bastante Muita

16.1. Se respondeu diferente de “Nenhuma”, explicita o modo como a Investigação influencia as suas práticas.

17. Avalie o seu conhecimento sobre os resultados da Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica.

	Nenhum	Pouco	Algum	Bastante	Muito
17.1 – Concepções Alternativas	<input type="checkbox"/>				
17.2 – Resolução de Problemas	<input type="checkbox"/>				
17.3 – Trabalho Prático (Trabalho Experimental/ Trabalho Laboratorial/Trabalho de Campo)	<input type="checkbox"/>				
17.4 – Estratégias de aprendizagem e autorregulação	<input type="checkbox"/>				
17.5 –Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS A)	<input type="checkbox"/>				
17.6 – Linguagem e comunicação	<input type="checkbox"/>				
17.7 – Avaliação Educacional	<input type="checkbox"/>				
17.8 – Epistemologia da Ciência	<input type="checkbox"/>				
17.9 – História da Ciência	<input type="checkbox"/>				
17.10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)	<input type="checkbox"/>				
17.11 – Aprendizagem em contextos informais	<input type="checkbox"/>				
17.12 – Políticas em Educação em Ciência	<input type="checkbox"/>				
17.13 – Outra. Qual? _____	<input type="checkbox"/>				

18. Integra propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências nas suas aulas?

Nenhuma	Poucas	Algumas	Bastantes	Muitas
<input type="checkbox"/>				

18.1. Se respondeu diferente de “Nenhuma” à questão 18, descreva, resumidamente, a situação didáctica que considera ter sido mais conseguida.

19 - Indique o seu grau de concordância relativamente às seguintes afirmações sobre a Investigação em Didáctica.

Afirmações	Discordo	Discordo com excepções	Não discordo nem concordo	Concordo com excepções	Concordo
19.1 – Os estudos de Investigação são escritos numa linguagem pouco acessível aos professores.					
19.2 – Os estudos da Investigação são pouco divulgados.					
19.3 – Os estudos da Investigação são difíceis de aplicar de forma contextualizada, tendo em conta as características das turmas e dos alunos.					
19.4 – A aplicação dos resultados emergentes da Investigação requer muito mais tempo que o disponível para o ensino, o que não é compatível com a pressão do cumprimento do programas oficiais.					
19.5 – Os estudos feitos em Investigação em Didáctica das Ciências não são relevantes para as práticas de sala de aula, na medida em que não têm em conta as preocupações dos professores.					
19.6 – O ambiente profissional dos professores não valoriza a reflexão sobre as propostas emergentes da Investigação.					
19.7 – A participação dos professores em projectos de Investigação é pouco solicitada.					
19.8 – A falta de equipamento didáctico constitui um factor impeditivo da aplicação da Investigação em Didáctica das Ciências.					
19.9 – A falta de incentivos, inclusive financeiros contribui para o reduzido envolvimento dos professores na Investigação em Didáctica das Ciências.					

20 - Indique a sua disponibilidade para continuar a participar neste estudo, no caso de ser necessário o aprofundamento de algumas das dimensões presentes neste questionário.

Sim, estou disponível. Não estou disponível.

Se respondeu sim, indique o seu contacto: E-mail _____

Telefone _____; Outro _____

Data: ____/____/____

OBRIGADA PELA SUA COLABORAÇÃO E PELO TEMPO DISPENDIDO

Anexo nº 4.3: Questionário aplicado no estudo principal

Questionário

Este Questionário destina-se a Professores de Ciências Físicas e Naturais (Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais) do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário. Este instrumento constitui a primeira parte do estudo que está a realizar-se no âmbito do meu projecto de doutoramento sobre o impacto da Investigação educacional nas práticas lectivas dos professores de ciências.

A sua colaboração, preenchendo este questionário, é imprescindível para a continuação do estudo. Não há respostas correctas ou incorrectas, todas são válidas, desde que traduzam a sua forma de pensar e agir.

Obrigada pela sua colaboração

Póvoa de Varzim, Janeiro de 2007

Susana Carrasquinho

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO:

- ⇒ O questionário é constituído por questões fechadas e abertas.
- ⇒ Antes de começar a responder, analise a estrutura geral do questionário, lendo-o atentamente, **frente e verso**, no sentido de organizar adequadamente as suas respostas.
- ⇒ Sempre que as respostas às questões envolverem a selecção de uma ou mais alternativas, coloque um X no(s) espaço(s) que se segue(m) à(s) escolha(s) efectuada(s).
- ⇒ Se necessário pode utilizar a última folha para completar as respostas às questões abertas.

Parte I – Informações pessoais, académicas e profissionais

23. Indique a sua idade (em anos) em 31 de Dezembro de 2006: _____

24. Género.

Feminino

Masculino

25. Habilitação(ões) académica(s) que possui, indicando a sua designação.

	Bacharelato em
	Licenciatura em
	Curso de Formação Especializada em
	Mestrado em
	Doutoramento em
	Outra habilitação não equiparada às anteriores. Indique qual:

26. Ano de conclusão da(s) habilitação(ões) referida(s) na pergunta anterior.

Ano de Conclusão	Habilitação Académica
	Bacharelato
	Licenciatura
	Curso de Formação Especializada
	Mestrado
	Doutoramento
	Outra habilitação não equiparada às anteriores

27. Instituição(ões) que certificou(aram) a(s) sua(s) habilitação(ões).

Habilitação Académica	Universidade	Instituto Politécnico
Bacharelato		
Licenciatura		
Curso de Pós-graduação (Formação Especializada; Mestrado; Doutoramento)		

28. Profissionalização.

- Estágio Clássico (1 ano)
- Estágio Clássico (2 anos)
- Estágio Integrado
- Profissionalização em serviço
- Sem Profissionalização

29. Categoria Profissional.

- Professor do Quadro de Nomeação Definitiva
- Professor do Quadro de Zona Pedagógica
- Professor Contratado
- Outra. Indique qual: _____

7.1. Nível de ensino predominante nos últimos três anos.

- 3º Ciclo do Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Ambos os níveis

30. Tempo de serviço em 31 de Agosto de 2006.

- 1 a 2 anos
 3 a 6 anos
 7 a 15 anos
 16 a 30 anos
 Mais de 30 anos

31. Exercício de cargos de Gestão e/ou Científico-Pedagógicos, até 31 de Agosto de 2006.

Exercício de Cargo	Sim	Se sim, duração (em anos)
Coordenador de Departamento		
Delegado de Grupo		
Membro do Conselho Executivo		
Orientador de Estágio		
Director de Turma		
Coordenador dos Directores de Turma		

32. Participação em Acções de Formação Contínua nos últimos cinco anos.

- Sim Não

Se sim, indique qual (quais).

Nome ou Tema da Acção	Instituição promotora	Duração (Horas)	Ano de realização

33. Participação em Projecto(s) de Investigação em Educação.

- Sim Não

Se respondeu Não, passe para a questão 11.3.

Se respondeu Sim, assinale com uma cruz a sua função no Projecto de Investigação em Educação.

	Coordenador(a)
	Investigador(a)
	Colaborador(a)

Indique:

Nome do Projecto	Instituição Promotora	Duração	Ano de realização

11.3. Possível(eis) razão(ões) pela(s) qual(ais) não participou em nenhum Projecto de Investigação em Educação.

- 1 – A participação em Projectos de Investigação em Educação não é relevante para as minhas práticas.
- 2 – Não fui convidado para participar em Projectos de Investigação em Educação.
- 3 – Não tenho conhecimento desse tipo de Projectos.
- 4 – Não tenho tempo para dedicar a esse tipo de Projectos.
- 5 – Os Colegas de profissão, e mesmo os órgãos de direcção e gestão das escolas, não valorizam a participação neste tipo de Projectos.
- 6 – A participação em Projectos de Investigação em Educação não é acreditada, não contribuindo para a progressão na carreira.
- 7 – A participação em Projectos de Investigação em Educação deveria ser acompanhada da atribuição de incentivos, por exemplo financeiros.
- 8 – Outra. Qual? _____

Parte II – O professor face à Investigação em Didáctica das Ciências

12. Avalie o seu conhecimento sobre a Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências.

Nenhum Pouco Algum Bastante Muito

13. Fonte(s) do seu conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências:

<input type="checkbox"/>	1 - Formação Inicial
<input type="checkbox"/>	2 - Formação Pós-Graduada
<input type="checkbox"/>	3 - Acções de Formação em Didáctica
<input type="checkbox"/>	4 - Participação em Congressos / Conferências / Seminários
<input type="checkbox"/>	5 - Leitura de artigos / revistas / Livros
<input type="checkbox"/>	6 - Conversas com colegas
<input type="checkbox"/>	7 - Outra fonte. Indique qual: _____

14. Consulta publicações (revistas, livros,...), portuguesas ou estrangeiras, que divulguem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências?

Sim Não

Se respondeu Não passe para a questão 14.3.

14.1. Se respondeu Sim, indique o nome dessas publicações (até o máximo de três), ordenando da mais relevante (1^a) para a menos relevante (3^a).

1^a _____
2^a _____
3^a _____

14.2. Frequência com que costuma ler as publicações referidas na questão 14.1..

Poucas vezes Algumas vezes Bastantes vezes Muitas vezes

14.3. Se respondeu não, indique a(s) possível(eis) razão(ões).

- 1 – Não conheço nenhum exemplo desse tipo de publicação.
- 2 – A leitura desse tipo de publicação implica grande disponibilidade de tempo.
- 3 – Considero os temas presentes nessas publicações pouco relevantes para a minha profissão.
- 4 – O acesso a esse tipo de publicação é difícil.
- 5 - A linguagem usada, que recorre frequentemente ao designado na literatura por “discurso académico”, é difícil de interpretar.
- 6 – Este tipo de publicação apresenta-se com uma estrutura pouco apelativa.
- 7 – Outra. Qual? _____

15. Atitude que adopta face à Investigação em Didáctica (selecione **apenas a opção** que melhor traduz a sua prática).

- 1 – Não me preocupo com os resultados da Investigação em Didáctica.
- 2 - Utilizo nas minhas práticas os resultados da Investigação em Didáctica.
- 3 - Colaboro com os investigadores na Investigação em Didáctica.
- 4- Colaboro com os investigadores na Investigação em Didáctica e, em parceria com eles, reflectimos, desenvolvemos materiais, ... para as minhas práticas.
- 5 - Outra: Qual? _____

16. Avalie a influência da Investigação em Didáctica nas suas práticas.

Nenhuma Pouca Alguma Bastante Muita

-

16.1. Se respondeu diferente de “Nenhuma”, explicita o modo como a Investigação influencia as suas práticas.

17. Avalie o seu conhecimento sobre os resultados da Investigação produzida no âmbito da Investigação em Didáctica.

	Nenhum	Pouco	Algum	Bastante	Muito
1 – Concepções Alternativas	<input type="checkbox"/>				
2 – Resolução de Problemas	<input type="checkbox"/>				
3 – Trabalho Prático (Trabalho Experimental/ Trabalho Laboratorial/Trabalho de Campo)	<input type="checkbox"/>				
4 – Estratégias de aprendizagem e autorregulação	<input type="checkbox"/>				
5 –Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS A)	<input type="checkbox"/>				
6 – Linguagem e comunicação	<input type="checkbox"/>				
7 – Avaliação Educacional	<input type="checkbox"/>				
8 – Epistemologia da Ciência	<input type="checkbox"/>				
9 – História da Ciência	<input type="checkbox"/>				
10 - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)	<input type="checkbox"/>				
11 – Aprendizagem em contextos informais	<input type="checkbox"/>				
12 – Políticas em Educação em Ciência	<input type="checkbox"/>				
13 – Outra. Qual? _____	<input type="checkbox"/>				

18. Integra propostas resultantes de estudos realizados no âmbito da Didáctica das Ciências nas suas aulas?

Nenhuma	Poucas	Algumas	Bastantes	Muitas
<input type="checkbox"/>				

18.1. Se respondeu diferente de “Nenhuma” à questão 18, descreva, resumidamente, a situação didáctica que considera ter sido mais conseguida.

19 - Indique o seu grau de concordância relativamente às seguintes afirmações sobre a Investigação em Didáctica.

Afirmações	Discordo	Discordo com excepções	Não discordo nem concordo	Concordo com excepções	Concordo
1 – Os estudos de Investigação são escritos numa linguagem pouco acessível aos professores.					
2 – Os estudos da Investigação são pouco divulgados.					
3 – Os estudos da Investigação são difíceis de aplicar de forma contextualizada, tendo em conta as características das turmas e dos alunos.					
4 – A aplicação dos resultados emergentes da Investigação requer muito mais tempo que o disponível para o ensino, o que não é compatível com a pressão do cumprimento dos programas oficiais.					
5 – Os estudos feitos em Investigação em Didáctica das Ciências não são relevantes para as práticas de sala de aula, na medida em que não têm em conta as preocupações dos professores.					
6 – O ambiente profissional dos professores não valoriza a reflexão sobre as propostas emergentes da Investigação.					
7 – A participação dos professores em projectos de Investigação é pouco solicitada.					
8 – A falta de equipamento didáctico constitui um factor impeditivo da aplicação da Investigação em Didáctica das Ciências.					
9 – A falta de incentivos, inclusive financeiros contribui para o reduzido envolvimento dos professores na Investigação em Didáctica das Ciências.					

20 - Indique a sua disponibilidade para continuar a participar neste estudo, no caso de ser necessário o aprofundamento de algumas das dimensões presentes neste questionário.

Sim, estou disponível. Não estou disponível.

Se respondeu Sim, indique o seu contacto: E-mail _____

Telefone _____; Outro _____

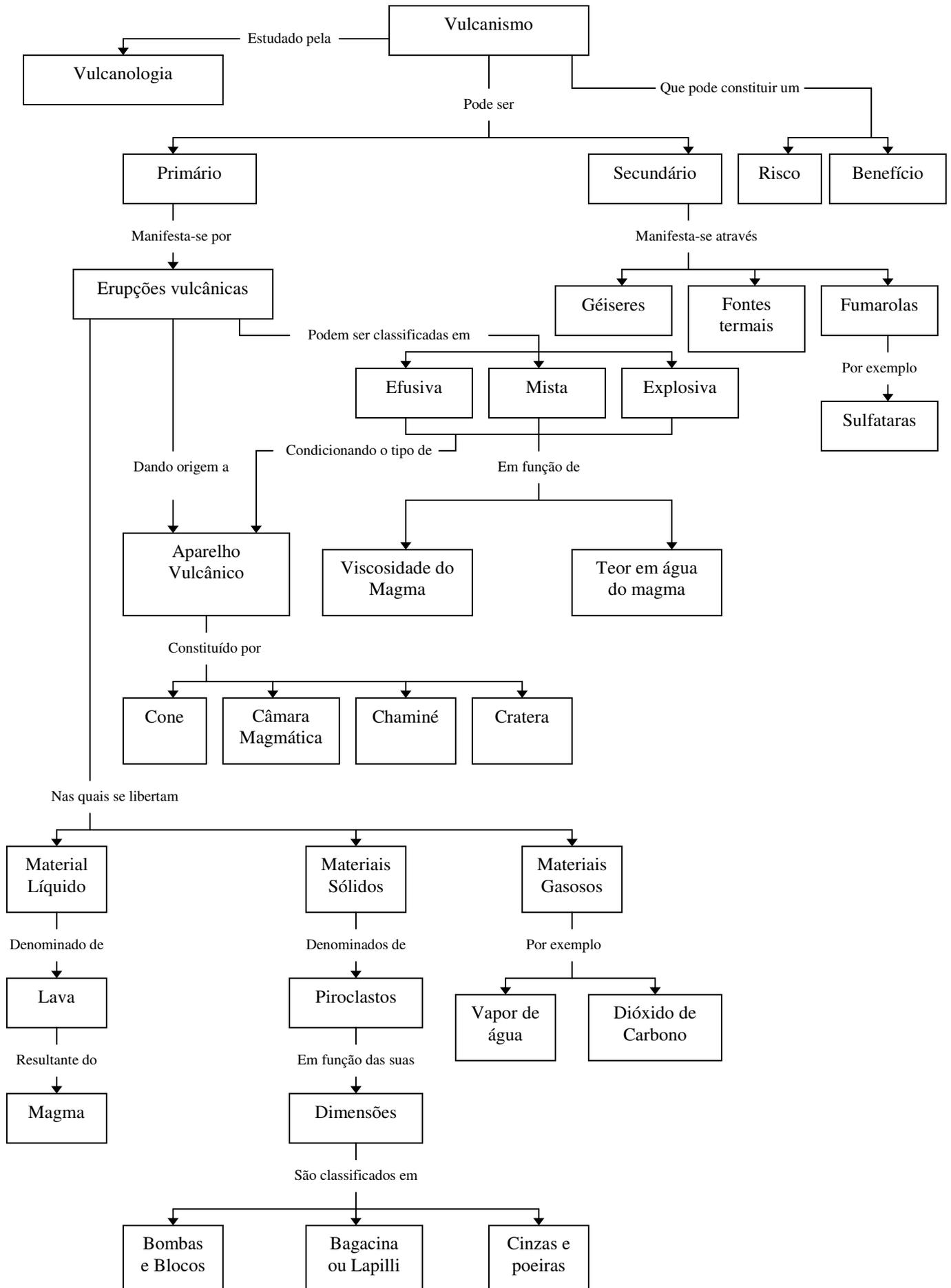
Data: ____/____/____

OBRIGADA PELA SUA COLABORAÇÃO E PELO TEMPO DISPENDIDO

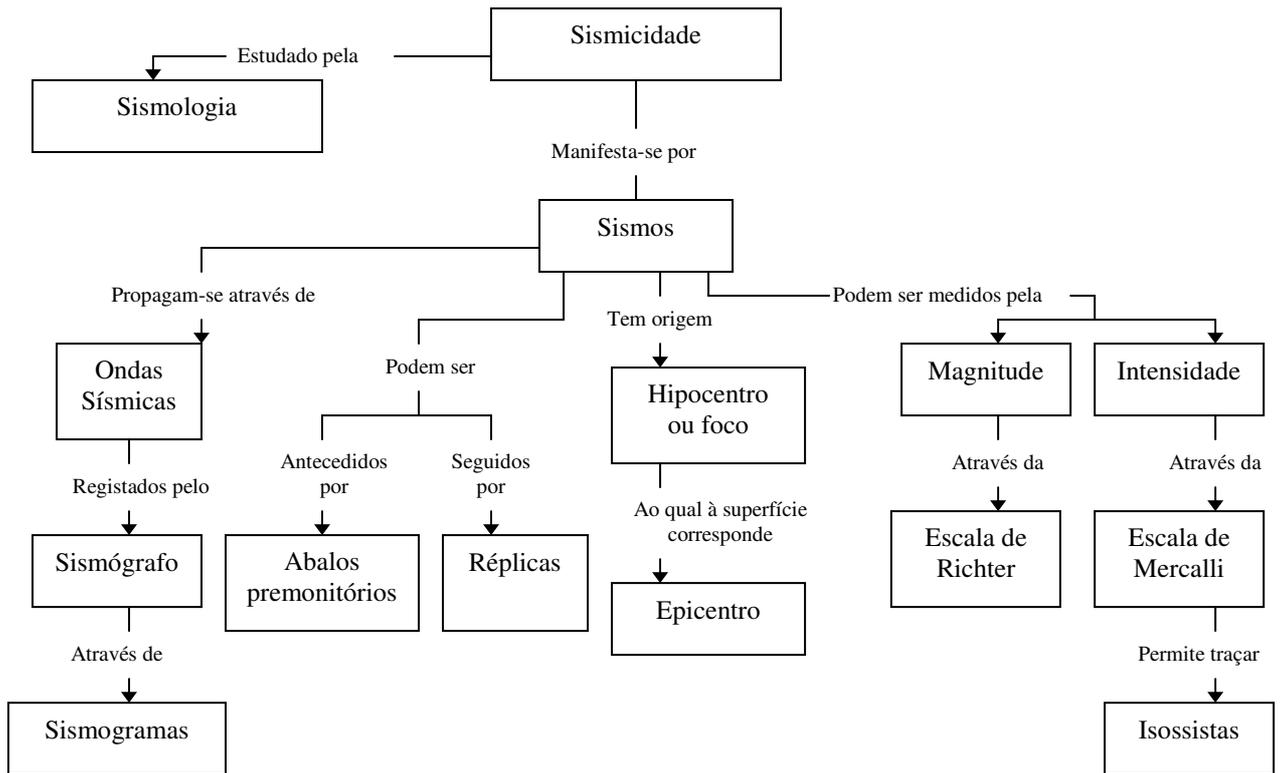
Anexo nº 5.1: Mapa de conceito I referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório



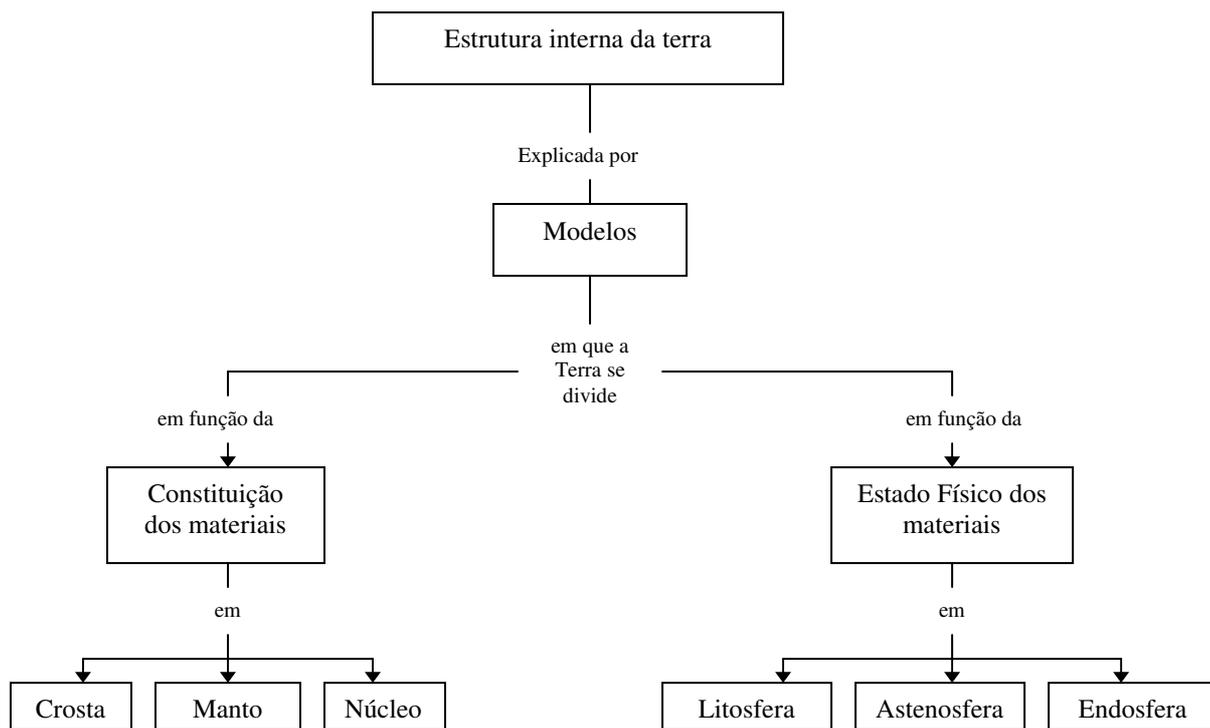
Anexo nº5.2: Mapa de conceito II referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório



Anexo n°5.3: Mapa de conceito III referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório



Anexo n°5.4: Mapa de conceito IV referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório



**Anexo nº 5.5: Planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo
exploratório**

Saberes disponíveis dos alunos: (Ficha diagnóstico)			
Campo Conceptual: ver mapa de conceitos em anexo.			
Situação Real	Problema	Actividade dos alunos / Tarefas	Recursos
Portugal possui actividade vulcânica recente no arquipélago dos Açores, estando sujeito às suas consequências.	Qual a constituição do interior do planeta terra? Quais as consequências da actividade vulcânica?	Interpretação de conceitos abordados na apresentação em powerpoint e transparência	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação em PowerPoint - Computador Projector multimédia - Transparência nº1 - Retroprojector - Sítios da internet: http://domingos.home.sapo.pt/vulcoes; http://www.arq.lusa.pt/ConteudoTemas.asp http://discoveybrasil.com http://www.nationalgeographic.pt/revista - Livros e publicações presentes na biblioteca: <ul style="list-style-type: none"> • “Super Interessante” • “Nacional Geographic” • Proto, J. (1997). <i>Enciclopédia dos Conhecimentos</i>. Lisboa: Oceano Liarte. • Loures, C. (1998). <i>Naturália. A Terra: Geologia e Mineralogia</i>. Lisboa: Oceano. • Massignon, V. (1983). <i>História de um Vulcão</i>. Lisboa: Editorial inquérito, LDA. • Tazieff, H. (1976). <i>Os vulcões e a deriva do continente</i>. Lisboa: Publicações Europa-América. • Icart, A., (1979). <i>Eu sei tudo sobre o mundo e a natureza</i>. Lisboa: Editorial Verbo. • Dixon, D. (1984). <i>O mundo da Ciência – Geologia</i>. Lisboa: Editorial Verbo. - Filme e vídeo - Fotocópias da ficha de trabalho nº 1. - Manual Eureka
		<ul style="list-style-type: none"> • Recolha de dados sobre a actividade vulcânica existente em Portugal e no mundo, seus riscos e benefícios: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pesquisa na Internet;</i> • <i>Consulta de bibliografia e publicações;</i> • <i>Elaboração de Relatório de pesquisa.</i> 	<p>A docente inicia a exploração da apresentação em powerpoint e da transparência. Durante a exploração da referida apresentação e transparência, o professor solicita a participação dos alunos na análise e interpretação das diversas imagens. Deste modo o professor consegue esclarecer os saberes disponíveis pelos alunos.</p> <p>A turma é dividida em quatro ou cinco grupos no sentido de facilitar o trabalho na sala de informática.</p> <p>A professora orienta a pesquisa, bem como a recolha de informação, nos sítios da Internet e na bibliografia sugerida.</p> <p>Numa aula posterior, a professora supervisiona e colabora com os grupos na organização da informação. O professor orienta a síntese da informação pesquisada</p> <p>A docente propõe a visualização de um filme, seguida da resolução da ficha nº 1, referente a conceitos abordados no filme. Segue-se a correção e discussão apoiada pelo manual adoptado.</p>

Saberes disponíveis dos alunos: (Ficha diagnóstica)			
Campo Conceptual: ver mapa de conceitos em anexo.			
Situação Real	Problema	Actividade dos alunos / Tarefas	Recursos
Portugal possui actividade sísmica, estando sujeito às suas consequências.	Como evitar as consequências nefastas da actividade sísmica?	Elaboração de Mapa de conceitos Elaboração de um Poster sobre vulcanismo em Portugal para a apresentação à comunidade escolar Definir o conceito de sismo	- Quadro Branco - Quadro Branco
			Mediação Com o objectivo de sintetizar os conceitos abordados pelo professor elabora com a colaboração dos alunos um mapa de conceitos. A docente inicia a aula, questionando os alunos relativamente à noção de sismo, de modo a poder diagnosticar os saberes disponíveis dos alunos. Assim, a professora escreve no quadro branco as diferentes sugestões, promovendo uma discussão sobre as diferentes propostas no sentido
			Mediação A docente apoia a resolução da ficha 2 no sentido de mediar possíveis dúvidas e dificuldades dos alunos, seguida da correcção e discussão. Questionando os alunos, a professora promove a explicação por parte dos alunos da figura nº 1 presente na transparência nº 2, com a finalidade de esclarecer as diferentes interpretações dadas pelos alunos para a figura
			Recursos - 2 Focópias da ficha de trabalho nº 2 - Transparência nº2
			Mediação Questionando os alunos, a professora promove a explicação por parte dos alunos da figura nº 1 presente na transparência nº 2, com a finalidade de esclarecer as diferentes interpretações dadas pelos alunos para a figura

Saberes disponíveis dos alunos: (Ficha diagnóstico)			
Campo Conceptual: ver mapa de conceitos em anexo.			
Situação Real	Problema	Actividade dos alunos / Tarefas	Recursos
Portugal possui actividade sísmica, estando sujeito às suas consequências.	Como evitar as consequências nefastas da actividade sísmica?	<p>Realização de Ficha de trabalho nº 3</p> <p>Realização de Ficha de trabalho do Manual Eureka “Terra em Transformação II” pág 23</p> <p>Recolha de dados sobre a actividade sísmica existente em Portugal e no mundo, seus riscos e benefícios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa na Internet; ▪ Consulta de bibliografia e publicações; <p>Elaboração de Relatório de pesquisa.</p>	<p>Fotocópias da Ficha de trabalho nº 3</p> <p>– Manual escolar Eureka “Terra em Transformação II”</p> <p>– Sítios da internet: http://discovervbrasil.com http://www.iambiente.pt/ http://www2.snbpce.pt http://www.meteo.pt/</p> <p>– Livros e publicações presentes na biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Super Interessante” • “National Geographic” • Piroto, J. (1997). <i>Enciclopédia dos Conhecimentos</i>. Lisboa: Oceano Liarte. • Lours, C. (1998). <i>Naturália. A Terra: Geologia e Mineralogia</i>. Lisboa: Oceano. • Icart, A., (1979). <i>Eu sei tudo sobre o mundo e a natureza</i>. Lisboa: Editorial Verbo. • Dixon, D. (1984). <i>O mundo da Ciência – Geologia</i>. Lisboa: Editorial Verbo.
			<p>Mediação</p> <p>No sentido realçar os conceitos de intensidade e magnitude, a docente propõe e apoia a resolução da ficha de trabalho nº 3, seguida da discussão mediada pelo professor das respostas à ficha, recorrendo à exploração da tabela nº 1 e figura nº 2 da transparência nº 2.</p> <p>A docente medeia a resolução da ficha, seguida da correcção e discussão.</p> <p>A turma é dividida em quatro ou cinco grupos no sentido de facilitar o trabalho na sala de informática. A professora orienta a pesquisa, bem como a recolha de informação, nos sítios da Internet e na bibliografia sugerida. Numa aula posterior, a professora supervisiona e colabora com os grupos na organização da informação. O professor orienta a síntese da informação pesquisada.</p>

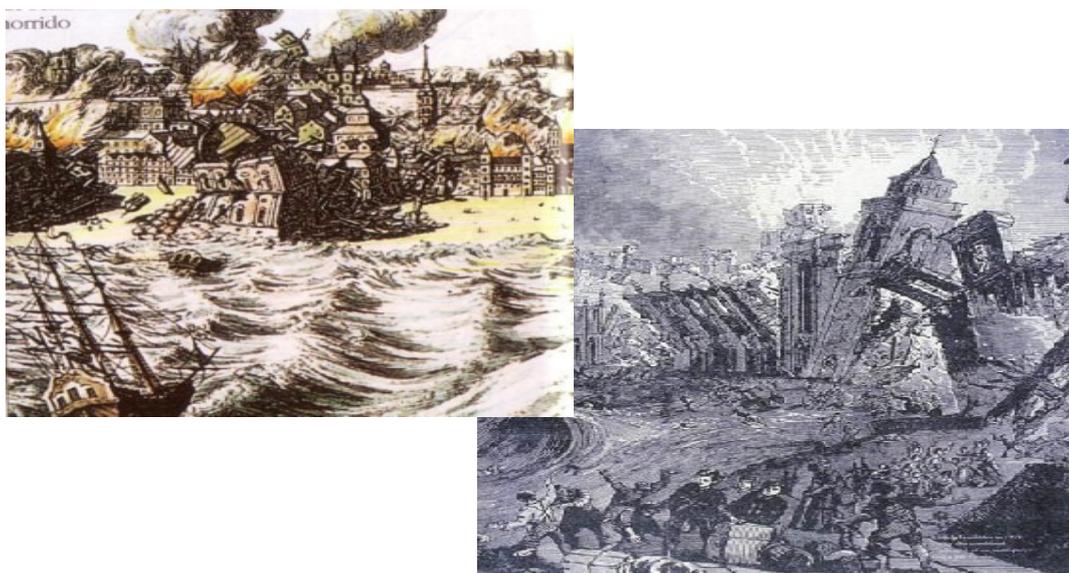
Saberes disponíveis dos alunos: (Ficha diagnóstica)			
Campo Conceptual: ver mapa de conceitos em anexo.			
Situação Real	Problema	Actividade dos alunos / Tarefas	Recursos
		<p>Elaboração de Mapa de conceitos</p> <p>Elaboração de panfleto sobre as atitudes adequadas em caso sismo para apresentação à comunidade escolar</p> <p>Proposta de modelos sobre a constituição do interior da Terra</p>	<p>- Quadro Branco</p> <p>- Transparência nº 3</p>
			<p>Com o objectivo de sintetizar os conceitos abordados pelo professor elabora com a colaboração dos alunos um mapa de conceitos.</p> <p>A professora propõe a elaboração de uma panfleto sobre as atitudes adequadas em caso sismo.</p> <p>Face aos conceitos abordados, a docente questiona os alunos sobre possíveis modelos da constituição do interior da Terra, mediando a discussão entre os alunos. A professora confronta os dois modelos vigentes para a constituição do interior da Terra com os modelos propostos pelos alunos.</p>
<p>Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver nos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhecimento de que na Terra ocorrem transformações de materiais por acção física, química, biológica e geológica, indispensáveis para a manutenção da vida na Terra. ✓ Utilização de modelos e de símbolos na representação de estruturas, sistemas e suas transformações. ✓ Explicação de alguns fenómenos biológicos e geológicos, atendendo a processos físicos e químicos. ✓ Apresentação de explicações científicas que vão para além dos dados, não emergindo simplesmente a partir deles, mas envolve pensamento criativo. ✓ Identificação de modelos subjacentes a explicações científicas correspondendo ao que pensamos que pode estar a acontecer no nível não observado directamente. ✓ Promover uma atitude problematizadora nos alunos e o respeito pelas diferentes opiniões. ✓ Cooperar com os outros em tarefas e projectos comuns. ✓ Pesquisar, seleccionar e organizar informação para transformar em conhecimento mobilizável 			

Anexo nº 5.6: Ficha diagnóstica dos saberes prévios dos alunos



Escola Básica de 2º e 3º Ciclos D. Pedro IV – Mindelo
Ciências Naturais – 7º
Ficha Diagnóstico

1. Observa as figuras.



1.1 O que está representado nas figuras?

1.2 Qual a origem de um sismo?

1.3 Refere dois procedimentos correctos a ter em caso de sismo.

1.4 Refere, a propósito do sismo mais recente que ouviste falar:

1.4.1 qual a fonte em que obtiveste a notícia.

1.4.2 o local onde ocorreu.

1.4.3 o valor da intensidade sísmica.

1.4.4 dois estragos graves que tenha causado.

2. Desenha um vulcão.

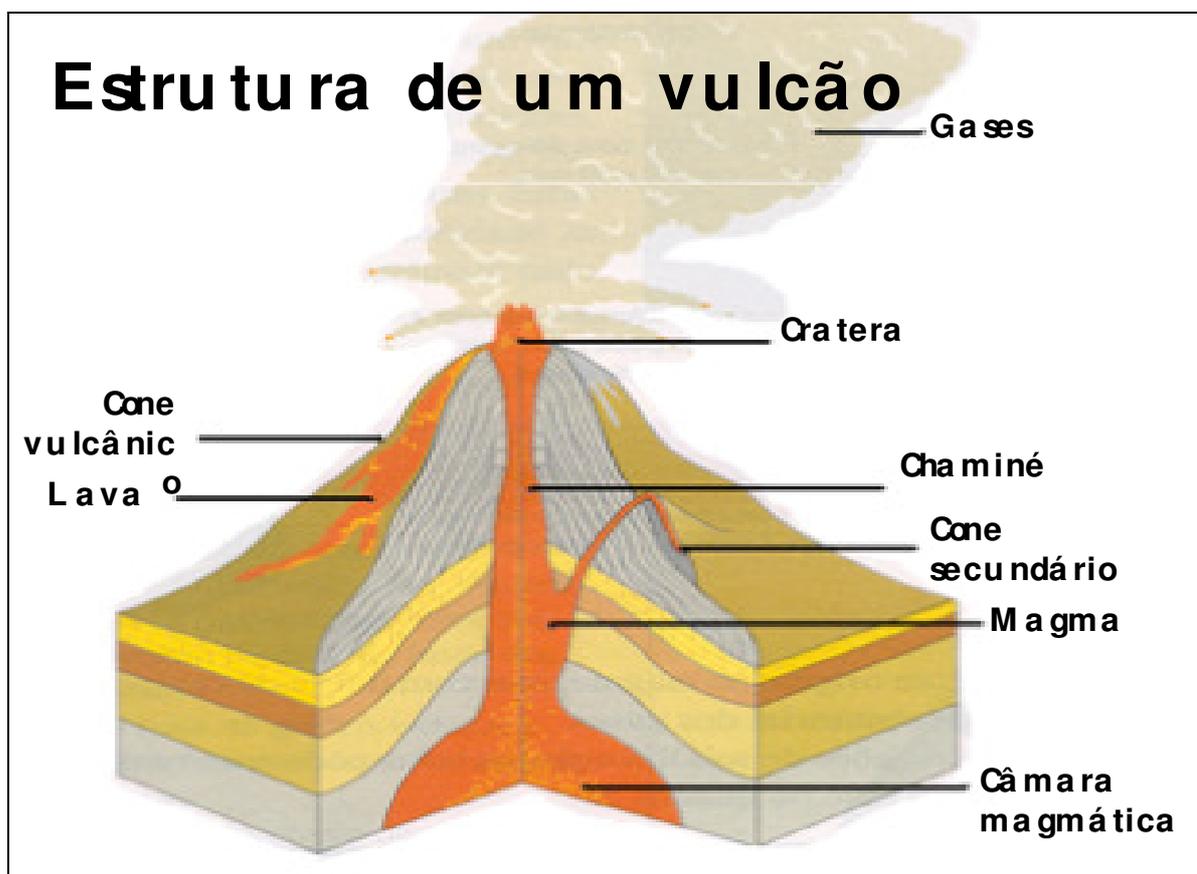
2.1 Legendas o teu desenho.

2.2 Conheces alguma região do nosso país com actividade vulcânica.

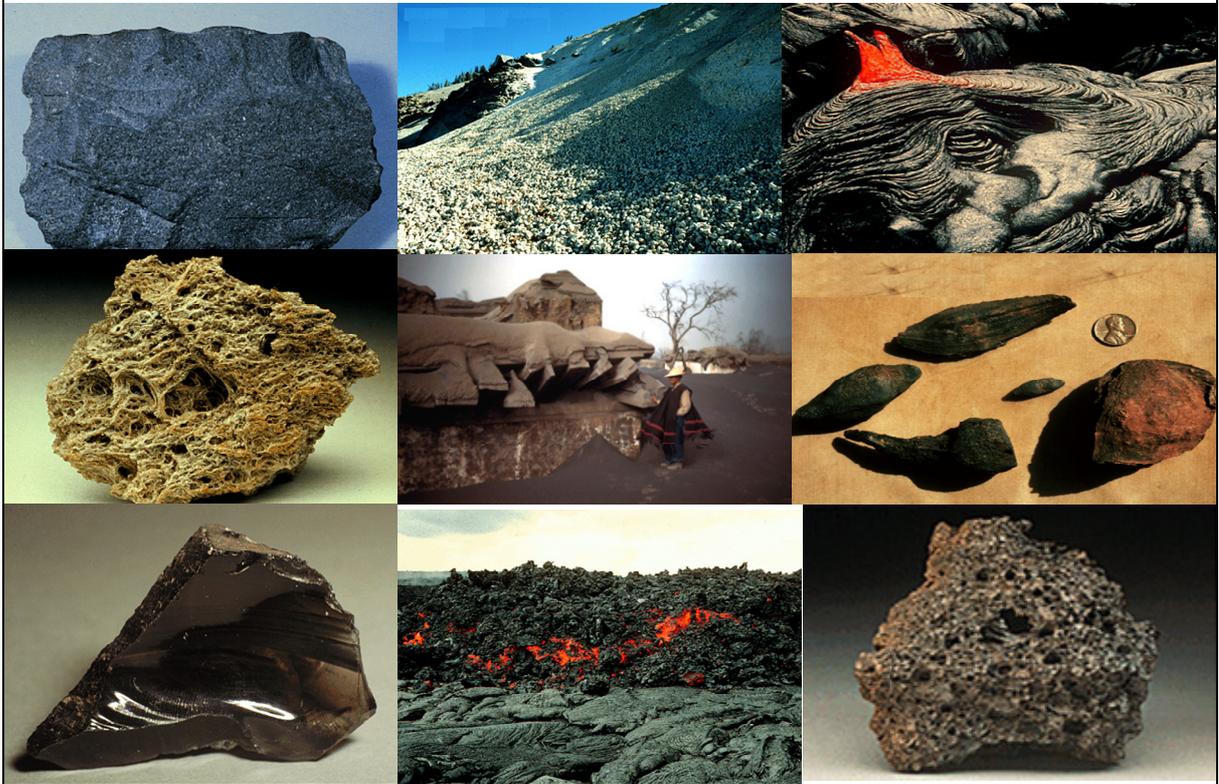
2.3 Como se chamam os cientistas que estudam os vulcões.

Anexo nº 5.7: Apresentação de diapositivos em Powerpoint utilizada na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório





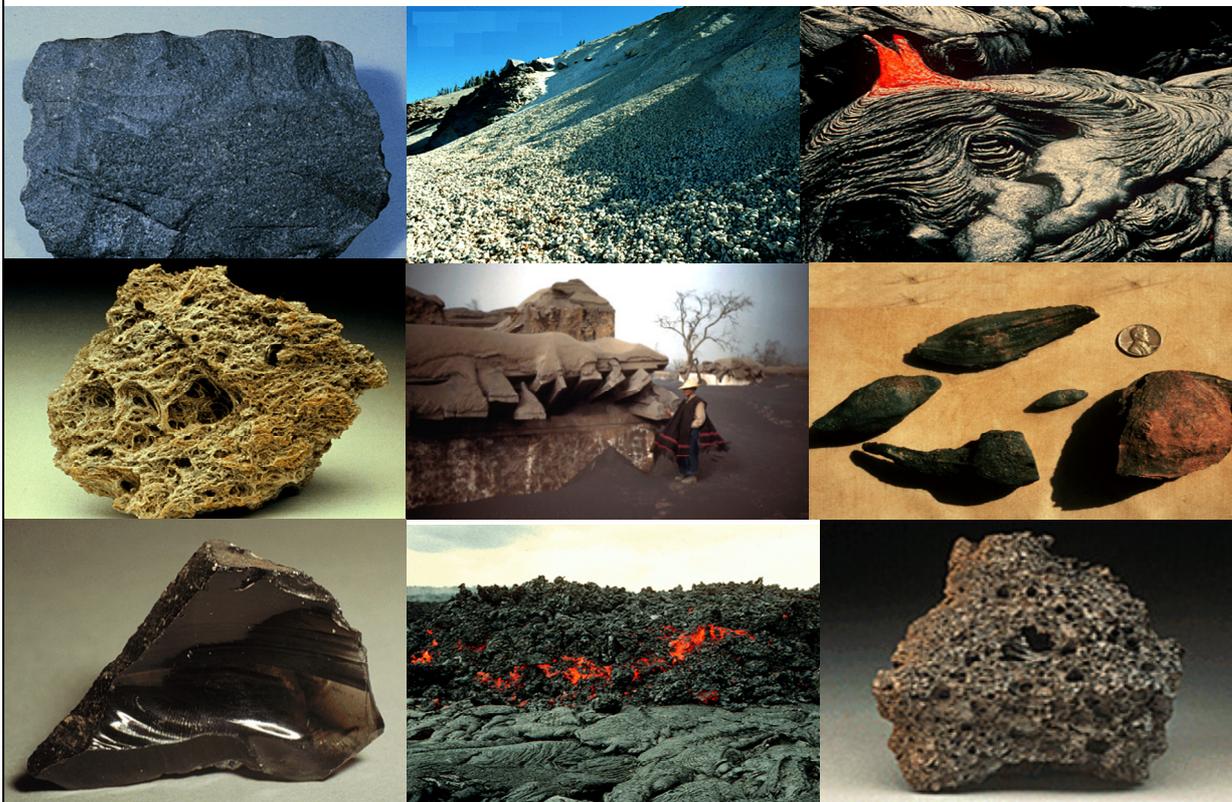
Materiais expelidos durante uma erupção







Materiais expelidos durante uma erupção



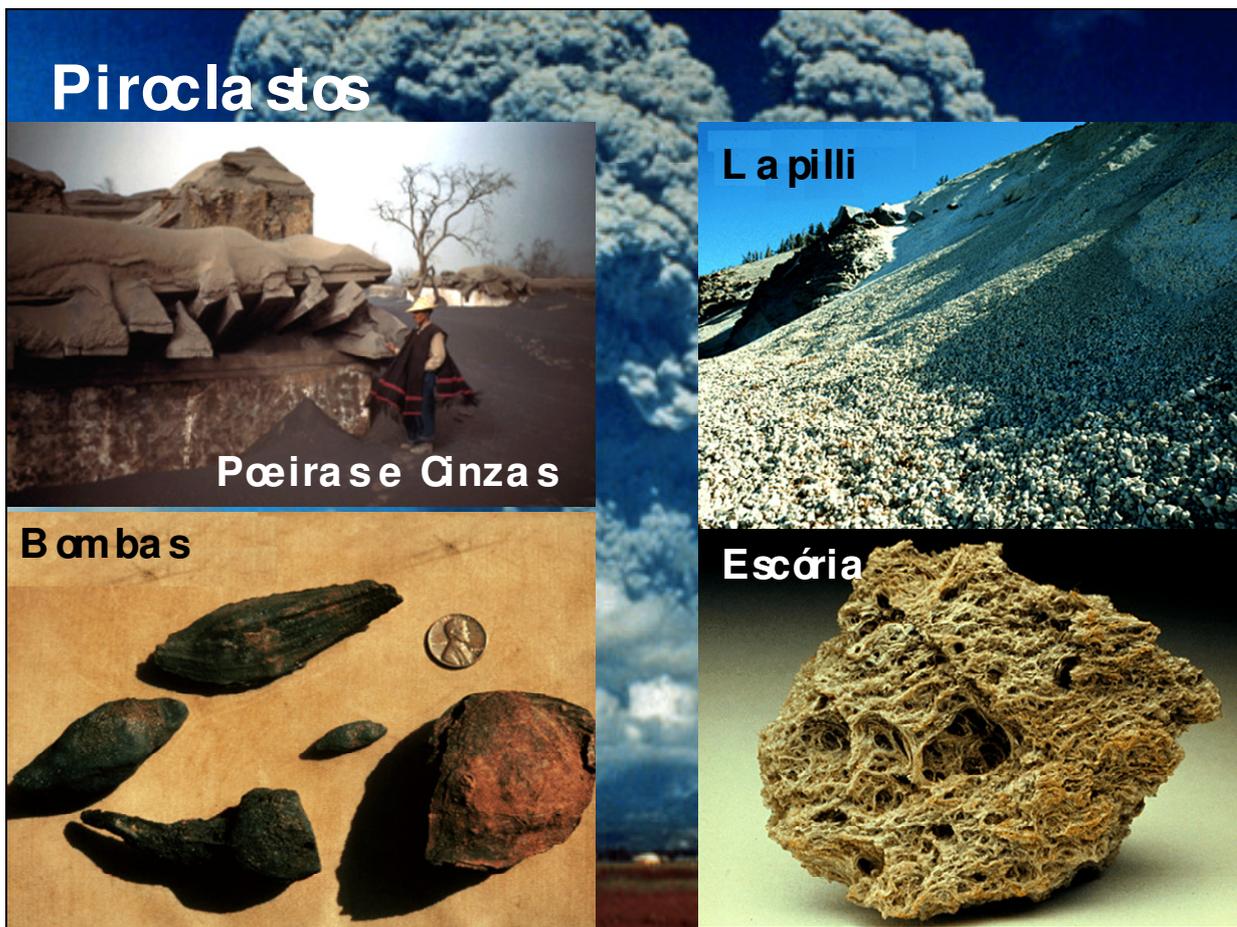
Ou tros a spectos



Lava em
a lmda da
ou *Pillow-*
lava



Estalactites lávicas

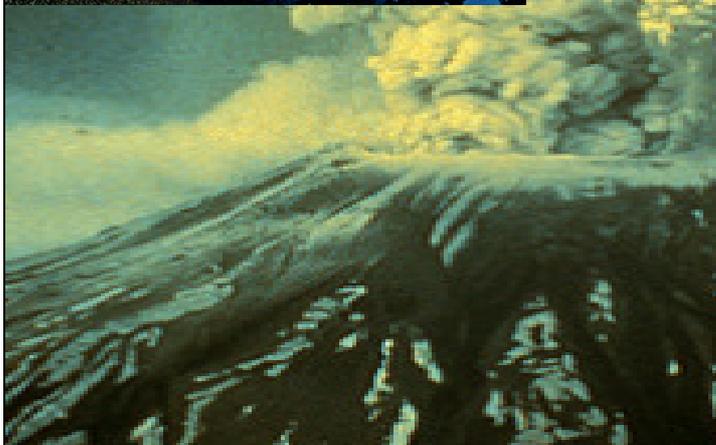




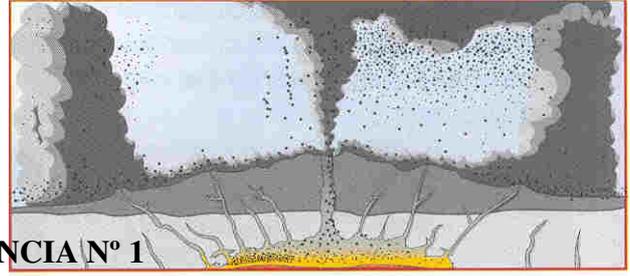
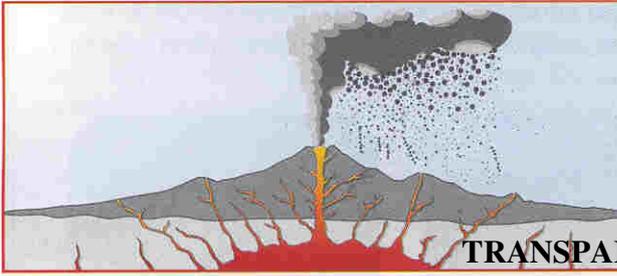
Eru pçã o ef u siva



Eruptão explosiva



**Anexo nº5.8: Transparências utilizadas na planificação desenvolvida e implementada
no estudo qualitativo exploratório**



TRANSPARÊNCIA Nº 1

1. Cone Vulcânico



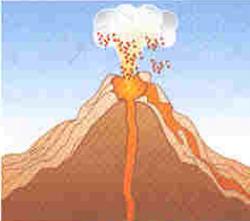
2. Início do abatimento do Cone Vulcânico

3. Abatimento do Cone Vulcânico

4. Formação da caldeira



Lagoa das Sete Cidades em São Miguel, Açores

Natureza da erupção	Efusiva	Efusiva com pequenas explosões	Explosiva	Explosiva, podendo ser catastrófica
Características				
Viscosidade da lava	Muito fluida	Fluida	Viscosa	Muito viscosa
Conteúdo em gases	Muito pobre	Pobre	Rico	Muito rico
Materiais sólidos e líquidos	Rios de lava, escoadas longas, sem piroclastos	Escoadas curtas, lapili e bombas	Escoadas muito curtas, cinzas, lapili e bombas	Doma, nuvem ardente
Aparelho vulcânico				

TRANSPARÊNCIA Nº 2

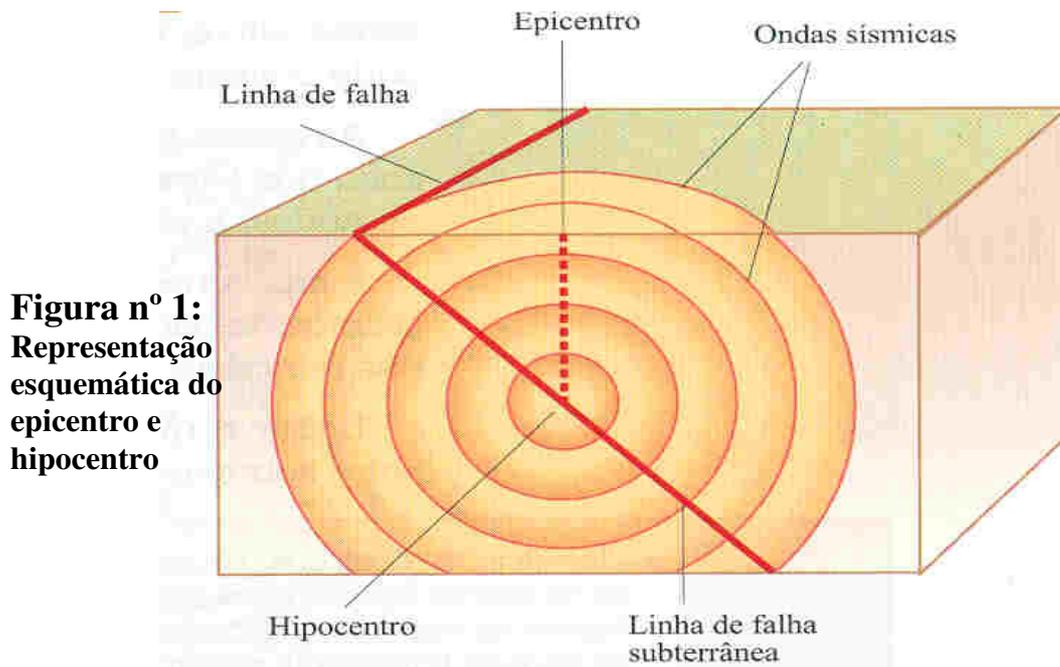


Figura nº 1:
 Representação
 esquemática do
 epicentro e
 hipocentro

Tabela nº 1: Correspondência entre escalas

Escala de Richter (Magnitude)	Escala de Mercalli (Intensidade)
2.2 – 2.9	II
4	III
5	VI
6	VII
7	X
8	XII
8.6	-

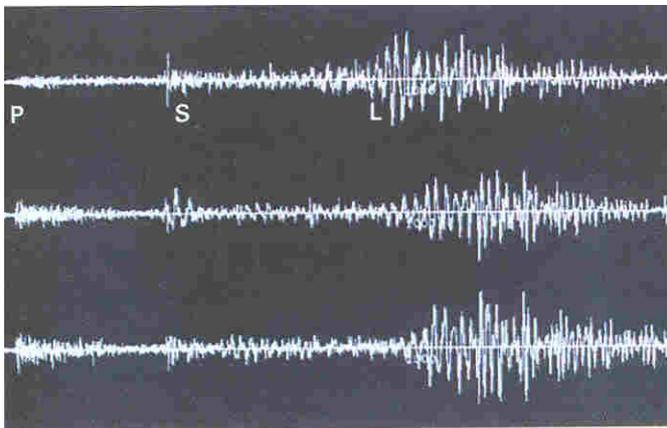
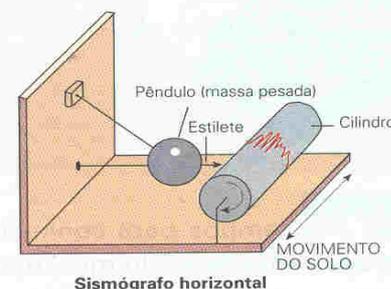
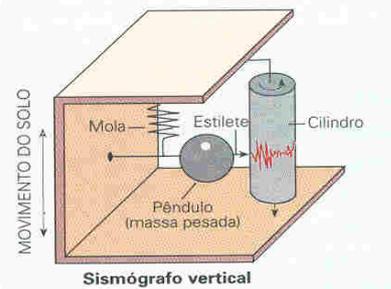
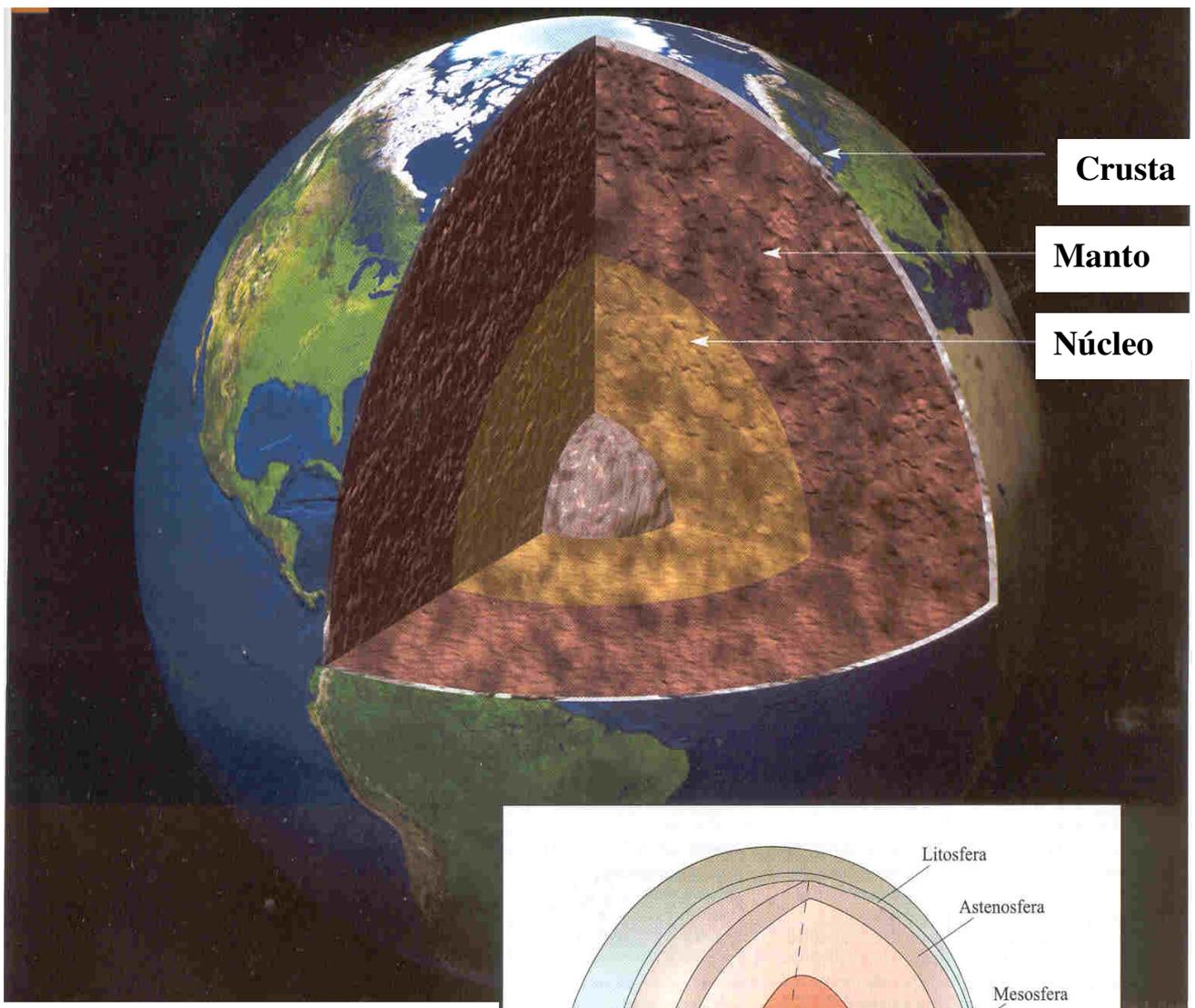


Figura nº 2: Sismograma e Sismógrafos

Susana Maria Neto Carrasquinho

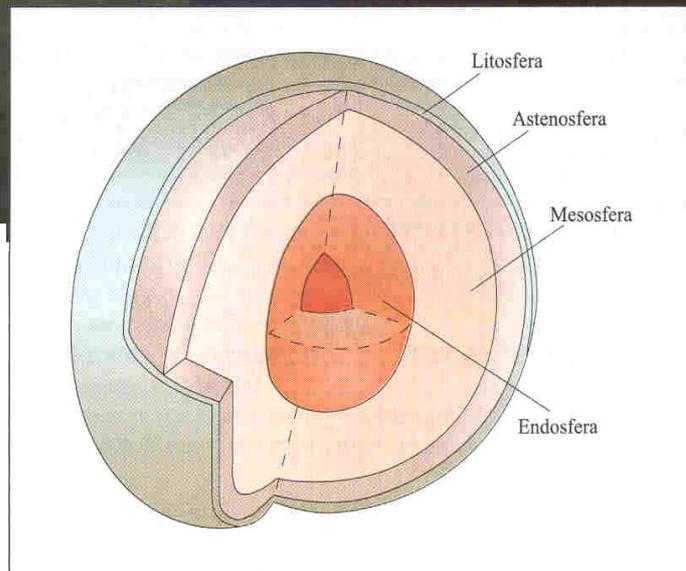


TRANSPARÊNCIA Nº 3



Modelo da Terra em três camadas

Modelo da Terra em quatro camadas



Anexo n° 5.9: Ficha de trabalho n° 1 utilizada na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório



Escola Básica de 2º e 3º Ciclos D. Pedro IV – Mindelo
Ciências Naturais – 7º

Ficha 1

Após a visualização do filme sobre a erupção da Chã das Caldeiras, na ilha do Fogo, procura responder às seguintes questões:

1. Identifica os materiais emitidos durante a erupção bem como o tipo de actividade vulcânica evidenciada.
2. Menciona os aspectos construtivos e destrutivos resultantes da erupção.
3. Lê atentamente o texto 1.

Texto 1

Os fenómenos de vulcanismo secundário, nomeadamente as nascentes termais e fumarolas, são fontes que proporcionam um fácil acesso ao calor armazenado no interior da Terra - energia geotérmica. Nestes locais são instaladas centrais geotérmicas com a finalidade de recolher e armazenar vapor de água que emana do interior do planeta a altas pressões. De seguida, esta forma de energia inesgotável e não poluente, é distribuída para diversos locais, tais como centrais produtoras de electricidade, indústrias e estufas onde se cultivam frutos tropicais.

Tal acontece na Ilha de São Miguel, nos Açores, onde desde 1991 se faz a exploração da energia geotérmica estimando-se que cerca de 60% da electricidade provenha das estações térmicas de Pico Vermelho e Cachaço-Lombadas. Tal exploração significa uma poupança na ordem dos 700 mil contos por ano, em termos de importação de fuel para a ilha açoriana.

- 3.1. Refere as vantagens do tipo de energia referido no texto.
- 3.2. Indica as condições existentes nos Açores que tornam possível a exploração deste tipo de energia.
- 3.3. “Apesar das ameaças, as zonas vulcânicas são, em geral, densamente povoadas.” Identifica alguns dos principais riscos e benefícios das populações que habitam perto de zonas vulcânicas.

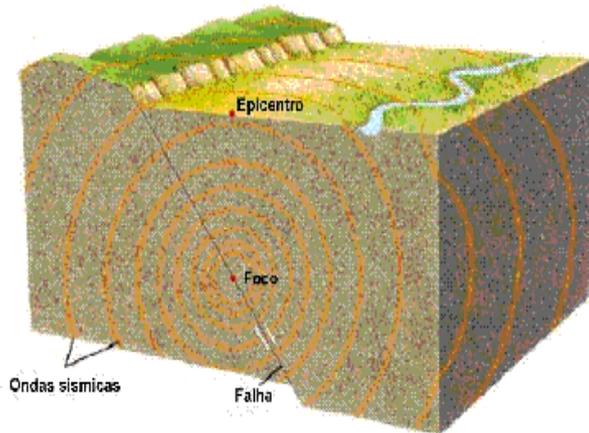
Anexo nº 5.10: Ficha de trabalho nº 2 utilizada na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório



Escola Básica de 2º e 3º Ciclos D. Pedro IV – Mindelo
Ciências Naturais – 7º

Ficha 2

Observa as figuras e responde às questões que se seguem.



1. Com base nas figuras refere algumas das possíveis causas dos sismos.

2. Actuando as forças continuamente, como explicas que o sismo ocorra de um modo brusco.

Anexo nº 5.11: Ficha de trabalho nº 3 utilizada na planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo exploratório



Escola Básica de 2º e 3º Ciclos D. Pedro IV – Mindelo

Ciências Naturais – 7º

Ficha 3

Sismo no Chile foi "muito sentido" na capital

O forte sismo registado no norte do Chile foi "muito sentido" na capital, situada 1260 quilómetros a sul do epicentro, disse uma funcionária da embaixada de Portugal em Santiago do Chile à Agência Lusa. A embaixada não tem conhecimento de que portugueses que residem no Chile tenham sido afectados. "Todos na embaixada sentiram bastante. As portas, as secretárias e os computadores abanaram e algumas pessoas ficaram um pouco tontas, mas tirando isso não houve mais nada nas nossas instalações", contou a funcionária diplomática. Segundo a embaixada de Portugal, cerca de 200 portugueses residem actualmente no Chile, maioritariamente concentrados na região da capital e Valparaíso. De acordo com o Instituto Geológico dos Estados Unidos, um sismo de 7,7 de magnitude na escala de Richter foi hoje registado na região de Antofagasta, cerca das 12:43 locais (15:43 em Lisboa). O Gabinete das Situações de Emergência chileno (Onemi) afirmou não dispor de informações sobre eventuais vítimas.

Jornal de Notícias, 2005

A escala de Mercalli

- I. Muito fraco - Nenhum movimento é percebido.
- II. Fraco - Algumas pessoas podem sentir o movimento se estiverem em repouso e/ou em andares elevados de edifícios.
- III. Leve - Diversas pessoas sentem um movimento leve no interior de prédios. Os objectos suspensos mexem-se. No exterior, no entanto, nada se sente.
- IV. Moderado - No interior de prédios, a maior parte das pessoas sentem o movimento. Os objectos suspensos mexem-se, e também as janelas, pratos, armação de portas.
- V. Bastante moderado - A maior parte das pessoas sente o movimento. As pessoas adormecidas acordam. As portas fazem barulho, os pratos partem-se, os quadros mexem-se, os objectos pequenos deslocam-se, as árvores oscilam, os líquidos podem transbordar de recipientes abertos.
- VI. Forte - O terramoto é sentido por todas as pessoas. As pessoas caminham com dificuldade, os objectos e quadros caem, o revestimento dos muros pode rachar, as árvores e os arbustos são sacudidos. Danos leves podem acontecer em imóveis mal construídos, mas nenhum dano estrutural.
- VII. Muito forte - As pessoas têm dificuldade de se manter em pé, os condutores sentem os seus carros sacudirem, alguns prédios podem desmoronar. Tijolos podem desprender-se dos imóveis. Os danos são moderados em prédios bem construídos, mas podem ser importantes no resto.
- VIII. Destrutivo - Os condutores têm dificuldade em conduzir, casas com fundações fracas tremem, grandes estruturas como chaminés e prédios podem torcer e quebrar. Prédios bem construídos sofrem danos leves, contrariamente aos outros, que sofrem danos severos. Os ramos das árvores partem-se, as colinas podem abrir fendas se a terra estiver úmida e o nível de água nos poços artesanais pode modificar-se.
- IX. Ruinoso - Todos os edifícios sofrem grandes danos. As casas sem alicerces deslocam-se. Algumas canalizações subterrâneas quebram-se, a terra abre fendas.
- X. Desastroso - A maior parte dos prédios e suas fundações são destruídos, assim como algumas pontes. As barragens são significativamente danificadas. A água é desviada de seu leito, largas fendas aparecem no solo, as linhas de comboio entortam.
- XI. Muito desastroso - Grande parte das construções desabam, as pontes e as canalizações subterrâneas são destruídas.
- XII. Catastrófico - Quase tudo é destruído. O solo ondula. Rochas podem deslocar-se.

1. Indica o valor aproximado da intensidade deste sismo no Chile. _____

2. Como explicas que para um mesmo sismo existam diferentes intensidades.

3. Em poucas frases, diz a tua opinião sobre o comportamento que se deve adoptar no caso de se ser surpreendido por um sismo em casa ou na rua.

Anexo nº 5.12: Diários de Aula referentes à implementação do estudo qualitativo exploratório

III Unidade: Consequências da Dinâmica Interna da Terra

Data: 27 de Abril de 2005 (DA – 1)

A aula iniciou-se pela correcção do trabalho de casa (TPC). Inicialmente perguntei quem não tinha feito o TPC. Todos os alunos referiram tê-lo feito. No entanto, um deles referiu ter-se esquecido do livro onde tinha elaborado o trabalho. Após salientar o facto de todos terem feito o TPC, o que me deixou bastante impressionada visto não ser comum, assinalei a falta de material ao aluno nos meus registos e iniciei a correcção do trabalho de casa. Este consistiu na realização da Ficha do Manual Escolar Eureka – Terra em transformação I, referente à Dinâmica Interna da Terra no sentido de sintetizar os conceitos abordados nas aulas anteriores. Os alunos demonstraram, como vem sendo seu hábito, bastante interesse em participar na correcção do TPC, envolvendo-se e empenhando-se. Por vezes, a vontade de participar e mostrar o seu trabalho era tal que tendiam a responder simultaneamente, a responderem sem previamente colocarem o braço no ar ou, ainda, colocarem o braço no ar e falarem simultaneamente sem esperar a minha autorização o que impedia que se ouvissem mutuamente. O mesmo se verificava quando pensavam que o colega não respondeu correctamente e os restantes alunos tentam fornecer a resposta correcta sem colocar o braço no ar ou se o colocam falam imediatamente sem esperar a sua vez. Estas situações originam um pouco de desordem, pelo que para a resolver recorri diversas vezes a frases do tipo “se falarem simultaneamente não vos ouço” ou “se interromperem o colega, não o entendo nem vos compreendo”. Todas as respostas foram escritas no quadro por um dos alunos que respondeu oralmente. A correcção da última questão foi resolvida no quadro por mim visto os alunos terem sentido algumas dificuldades na sua resolução e uma parte não ter mesmo respondido.

Após a correcção do trabalho de casa, iniciei a nova unidade referindo o seu título. Desde o primeiro momento senti logo grande abertura por parte dos alunos para este tema o que me deu alguma satisfação. Comecei por colocar-lhes duas questões, que escrevi no quadro: “O que gostariam de saber sobre vulcões?” e “O que é mais importante saber sobre vulcões?”. Novamente aqui surgiu alguma confusão, todos queriam falar. Assim, tive de os interromper e chamar novamente à atenção. Posteriormente e ouvidos diversos alunos sintetizei no quadro, com a sua ajuda, as respostas. As respostas às duas questões eram coincidentes. Eles pretendiam saber essencialmente as consequências dos vulcões visto

serem o mais importante para as pessoas que vivem perto destas estruturas, mas salientaram ainda a importância de conhecer a sua origem, a sua estrutura e os materiais expelidos. Antes de iniciar a exploração do powerpoint perguntei-lhes como variava a temperatura com a profundidade, assunto já abordado na unidade anterior. Vários colocaram o braço no ar e esperaram a minha autorização, verificando-se já uma atitude mais ordenada. O aluno escolhido por mim respondeu que a temperatura aumentava com a profundidade. Referi, então, que a actividade vulcânica é uma manifestação da energia interna do Planeta. Posteriormente preparei a apresentação em powerpoint, no entanto algo não funcionou. Pedi mesmo ajuda a alguns alunos, os mais entendidos em informática, mas a questão não se resolveu. Isto deixou-me bastante desapontada pois na sexta-feira passada eu tinha feito uma experiência com o meu computador e o datashow da escola e tudo tinha funcionado. Gostei da atitude dos alunos que, face ao meu desalento, tentaram resolver o problema. Visto esta situação não ter sido ultrapassada, improvisei. Mande-os pegar as cadeiras e reunirem-se em torno do computador para que todos vissem. Na exploração dos diapositivos várias vezes solicitei a interpretação dos alunos sobre as imagens e a explicação da origem de certos termos (como por exemplo piroclastos, fazendo referência à pirotecnia). O desenvolvimento desta apresentação teve em conta os conhecimentos prévios dos alunos, nomeadamente as suas respostas à ficha diagnóstico, através de questões colocadas aos alunos sobre a sua própria interpretação das figuras e salientando os conteúdos em que os alunos demonstraram mais dificuldades na ficha diagnóstico. Desta apresentação constavam diversos aspectos de vulcanismo e diferentes tipos de lava e enfatizaram-se, para além da lava, outros tipos de produtos expelidos pelo vulcão durante a erupção (gases e piroclastos). Destaquei ainda a existência de vários tipos e formas de aparelhos vulcânicos, tentando superar a ideia que todos os vulcões assumem a forma de cone. Os alunos interessaram-se, fizeram variadíssimas questões e comentários envolvendo situações reais e filmes sobre o tema que conheciam. No decorrer desta exploração por diversas vezes se esqueceram das regras de discussão, pelo que foi, por vezes, importante para lembrar a importância de nos ouvirmos uns aos outros e respeitarmos quem está a falar para todos termos oportunidade de expressar a nossa opinião. Realmente este momento de debate serviu de reforço positivo para mim.

No final da apresentação, senti que era importante, mesmo para verificar a compreensão dos conceitos, sintetizar no quadro branco, de forma esquemática, os conceitos abordados,

nomeadamente a definição de vulcão, os materiais expelidos e a influência da sílica na viscosidade do magma. Para tal fui pedindo para que os alunos definissem e/ou explicassem os diferentes conceitos, enquanto eu os sintetizava por escrito no quadro. Os tipos de erupção foram já sintetizados através de quadro presente na transparência. Novamente senti que, embora desta forma valorizo a sua participação, voltei a reparar nalguma indisciplina que se gerou em torno da sua participação, pelo que voltei a relembrar as regras do debate de ideias. Sugeri que os alunos decidissem se preferiam copiar ou não o quadro para o caderno. Face à sua incapacidade para decidir, questioneime se deveria obrigá-los a copiar, ou seja decidir por eles. No entanto, e atendendo que a autonomia é uma das competências essenciais, decidi realçar as vantagens de copiar mas, também mencionei onde podiam consultar esta informação e conceitos da aula no Manual Escolar. Acredito que a maioria dos alunos copiou, contudo penso que só o fez pois pensou que me agradaria se o fizesse, e talvez, inconscientemente, eu tenha transmitido que essa opção seria mais apreciada por mim. Deste modo penso, que inconscientemente não lhes dei liberdade para exercerem a sua autonomia.

Para finalizar a aula pedi para os alunos interpretarem as figuras referentes à formação de uma caldeira presentes na transparência e me explicassem de que se trata. Neste momento da aula todos ficaram “imensamente” calados. Percebi que esta actividade não seria fácil pelo que me dispus a ajudá-los. Assim comecei por questionar o que acontecia em cada imagem, ao que eles foram respondendo. De seguida, sintetizei as quatro etapas e questionei-os sobre qual a relação deste processo de formação de caldeira e a Lagoa das Sete Cidades, nos Açores. O facto de alguns dos alunos conhecerem o vulcanismo dos Açores, foi crucial para a escolha da Fotografia da Lagoa das Sete Cidades. Esta escolha também atendeu aos alunos que não conheciam ou responderam de forma incorrecta à questão 2.2 da ficha diagnóstico “Conheces alguma região do nosso país com actividade vulcânica?”, visto ser uma forma de lhes dar a conhecer a actividade vulcânica existente em Portugal.

No final referi onde podiam consultar toda a informação e conceitos da aula no Manual Escolar Eureka – Terra em transformação II.

Nos últimos dez minutos pedi-lhes para preencherem o Snapshot, cuja finalidade tinha sido explicada na aula anterior.

Unidade: Consequências da Dinâmica Interna da Terra

Data: 04 de Maio de 2005 (DA - 2)

A aula iniciou-se pela visualização do filme referente à última erupção ocorrida na Ilha do Fogo em Cabo Verde. Este documentário foi escolhido no sentido de mostrar aos alunos a existência de actividade vulcânica para além da existente nos Açores, já referida na aula anterior. Por outro lado, este filme atribui bastante importância ao papel desempenhado pelos cientistas que estudam os vulcões, factor que, atendendo à grande percentagem de alunos que não conhece sequer a designação atribuída a estes cientistas se considerou pertinente.

A visualização dos filmes foi precedida por alguns conselhos meus. Referi que deveriam estar atentos pois trata-se de um documentário em Cabo Verde, local onde existe uma pronúncia diferente e logo mais difícil de compreender e porque no final terão de resolver uma ficha de trabalho sobre os conceitos abordados no filme (e também já abordados na aula anterior. A visualização do filme é sempre acompanhada por alguma agitação e alguns comentários, o que por vezes leva à distração da turma, que tentei evitar ao máximo visto este ter sido um dos aspectos negativos apontados pelos alunos. Realmente, por vezes fico na dúvida se este tipo de metodologia será eficaz com este nível etário. Tem diversas vantagens, como por exemplo estabelecer uma ligação com situações reais e dramáticas e proporcionar uma dinâmica de aula diferente, contudo questiono-me se esta será realmente útil para estes alunos, visto estes entenderam esta actividade como um momento lúdico. Neste momento, dei a informação que teriam de resolver uma ficha sobre os conceitos abordados no filme, salientando que não se trataria de um momento lúdico. Face a esta informação, os alunos os alunos estranharam e ficaram mesmo com receio de avaliação, pelo que me apercebi que associavam a visualização de um filme a objectivos motivacionais ou de “passar de tempo” e não como um recurso passível de ser eficaz para o processo de ensino e aprendizagem e logo que falei em “ficha ” pensaram que iria avaliar a sua atenção ao filme. No final do filme realcei alguns aspectos referentes às questões por eles colocadas nos Snapshots da aula anterior: revi alguns conceitos abordados na aula passada sobre os materiais expelidos dos vulcões (visto que uma aluna tinha referido dúvidas em geral, salientei que não existe uma vulcão mais perigoso mais que todos podem passar por

fases perigosas, falei um pouco da origem da Terra para me referir aos “primeiros vulcões”. A resposta a algumas das suas questões ficaram abertas para o trabalho de pesquisa a iniciar na próxima aula. A ficha foi, então, distribuída no final do filme com a intenção dos alunos não dispersarem a sua atenção, contudo não sei se esta estratégia foi eficaz pois sabendo da ficha no final tentaram escrever tudo o que ouviam, como não conseguiam sentiram-se frustrados, o que me desagradou. Numa próxima abordagem penso que seria interessante tentar apresentar primeiro a ficha.

Solicitei, então, a resolução da ficha em 15 minutos. No decorrer da resolução estive sempre disposta a esclarecer dúvidas mas verifiquei que na maioria dos casos os alunos chamam-me para confirmar imediatamente a resposta. Em geral, a esse tipo de dúvidas respondo que a correcção será feita em conjunto com toda a turma para podermos discutir as diferentes opiniões, embora por vezes sinta que ficam decepcionados o que, por vezes, também me influencia. A discussão das respostas decorreu num ambiente agradável com os alunos a fazerem a correcção das perguntas no quadro branco. Em geral opto por pedir, a um de cada vez, para escrever todas as respostas no quadro, no sentido de me assegurar que têm a resposta totalmente correcta e de os envolver na resolução da ficha. Sinto mesmo que este modo de agir os envolve totalmente na discussão, ainda que por vezes seja difícil de controlar o bom desenvolvimento da discussão. Por fim, e no seguimento da ficha discutiram-se as definições de nascentes termais, fumarolas, géiseres (vulcanismo secundário), aspecto que vai de encontro a uma das questões colocadas pelos alunos nos Snapshots. Os alunos referiram vários exemplos vistos em revistas e na televisão, quais as suas vantagens ou utilizações, e recorrendo ao manual Eureka página 12 fomos verificar as suas definições. Penso que a interacção grupal é vantajosa, permitindo o desenvolvimento de competências essenciais contudo, por vezes, sinto uma certa apreensão sobre as vantagens desta estratégia para os alunos com maiores dificuldades, visto estes tenderem a ficar mais calados, não tentando (através da colocação do dedo no ar) expressar as suas dúvidas e opiniões. Para tentar resolver esta situação tento eu solicitar a sua participação. Nos últimos dez minutos pedi-lhes para preencheram o Snapshot. Embora lhes tivesse explicado o intuito deste documento na aula anterior, alguns demonstraram alguma admiração por ter de voltar a repetir este documento. Face a esta atitude resolvi explicar de novo os objectos deste documento, bem como reforçar a ideia de que não se trata de um elemento da sua avaliação.

Unidade: Consequências da Dinâmica Interna da Terra

Data: 11 de Maio de 2005 (DA - 3)

A aula começou pela escrita dos sumários das duas últimas aulas, de forma aos alunos relembrem os conceitos abordados nas aulas anteriores, essencialmente no que se refere à energia interna da terra visto esta ser alvo de questões recorrentes nos Snapshots, tentando sempre que eles expressem novamente essas dúvidas.

Posteriormente, pedi aos alunos para estabelecerem grupos de elementos com a finalidade de realizarem um trabalho em grupo que lhes responda às questões iniciais formuladas na aula (problema). A reacção à notícia da realização de um trabalho em grupo foi diferente de aluno para aluno, sendo visível o contentamento de alguns e o desalento de outros, que tentaram argumentar comigo a possibilidade de trabalharem sozinhos. A maioria dos alunos com maiores dificuldades expressaram-se contra referindo que este tipo de trabalho os prejudica visto os melhores alunos ficarem sempre juntos. Foi preciso algum debate sobre os objectivos do trabalho e competência a desenvolver para lhes explicar a importância do trabalho em grupo. Eu própria fico por vezes com dúvida sobre a efectividade do trabalho em grupo visto não ser tão eficaz o apoio dado por mim aos alunos com maiores dificuldades. Contudo a formação dos grupos foi sujeita a duas condições já previamente pensadas por mim: i) serão no total 5 grupos, 4 de 5 elementos e 1 de 4 elementos; ii) todos os grupos têm de ser constituídos por pelo menos 2 rapazes e 2 raparigas (com a excepção de um grupo visto o número de rapazes não ser o suficiente (um dos grupos ficou só com meninas). A formação de grupos é uma tarefa sempre difícil, em que me confronto com várias incertezas: i) fazer eu os grupos sozinha, impondo-os, ou em discussão com os alunos, negociando ii) evitar grupos só de “bons alunos” ou só de alunos com mais dificuldades ou dinamizar a cooperação inter-grupal entre elementos de diferentes níveis e debater-me com a frustração dos alunos com mais interesse e empenho. Face à primeira dúvida, usei uma estratégia múltipla, permitindo-lhes escolher o grupo mas colaborando activamente nessa discussão, de modo a ir de encontro às regras dispostas no início, certificando-me sempre, que embora não fosse a primeira escolha de alguns deles, que concordariam em trabalhar com esse grupo. Sinto sempre alguma dificuldade em impor o trabalho de grupo, pois face à minha experiência anterior se o grupo não for do agrado de todos a colaboração não funciona. Assim, houve momentos de maior

flexibilidade e outros em que foi necessário alguma argumentação no sentido de facilitar a sua aceitação do grupo. Findado este momento, forneci uma cópia a cada grupo alguns dos sites, publicações e livros existentes na Internet e na biblioteca sobre este tema, informando-os que o resto da aula decorreria na biblioteca (espaço onde se localizam todos os recursos necessários), salientando novamente questões relacionadas com o comportamento, visto este ser novamente um dos aspectos negativos apontados pelos alunos nos Snapshots da aula anterior.

Uma vez neste espaço deparei-me com alguns problemas visto, apesar de ter reservado a sala, existirem outros professores lá com alunos e mesmo alunos sozinhos que, segundo a funcionária responsável, teriam direito também a ocupar o espaço.

Informei os alunos que cada grupo teria direito a ocupar uma mesa e um computador e que poderiam gerir o seu trabalho de pesquisa, podendo solicitar a minha colaboração sempre que necessário. Visto a grande dimensão do espaço, mas especialmente o número elevado de alunos que se encontravam a frequentá-lo no momento, confrontei-me com um excessivo número de solicitações. Face a esta situação solicitei que os alunos que melhor conhecem o modo de funcionamento da Internet cooperassem com os restantes, mesmo de grupos diferentes no sentido, e também colaborassem na pesquisa de informação bibliográfica. Verifiquei que deste modo consegui também tornear a minha terceira dúvida e superar a possível frustração dos “bons” alunos, visto estes terem ficado satisfeitos com o seu papel de “monitores”, o que resolveu, por si só, a minha segunda dúvida.

Durante toda a aula os alunos recolheram informação quer na Internet (através de disquetes e de impressão de documentos) quer em livros e publicações (essencialmente através de fotocópias mas também copiando alguns excertos). Durante todo o processo tentei orientá-los no sentido de se tornarem mais autónomos, contudo verifico que todos os grupos precisam ainda de bastante reforço positivo e apoio, pelo que se torna difícil a orientação do trabalho de grupo. Verifiquei ainda que os alunos com maiores dificuldades se confrontam com maiores obstáculos neste tipo de trabalho, exigindo-lhes mais esforço, e em consequência uma solicitação mais frequente. A dúvida sobre a eficácia desta estratégia para este tipo de alunos permanece.

Nos últimos dez minutos pedi-lhes para preencheram o Snapshot.

Unidade: Consequências da Dinâmica Interna da Terra

Data: 18 de Maio de 2005 (DA – 4)

A aula começou na biblioteca. Primeiramente, e tendo em conta as respostas dos alunos aos Snapshots, mostrei uma transparência referente à localização do vulcanismo activo, bem como relembrar as possíveis causas dos vulcões. No entanto, percebi que durante o trabalho de pesquisa da aula anterior já tinham resolvido esta dúvida, bem como outras, visto que alguns se dirigiram a mim a dizer que já sabiam onde encontrar a resposta à questão formulada.

Desta vez, e face ao que aconteceu na aula anterior, falei com o Conselho Executivo sobre a possibilidade de a turma poder trabalhar sozinha nesse espaço. Após negociação, decidiu-se que estaria lá apenas a turma e dois alunos de apoios educativos com um professor.

Informei novamente os alunos que cada grupo teria direito a ocupar uma mesa e um computador e que poderiam gerir o seu trabalho de pesquisa, podendo solicitar a minha colaboração sempre que necessário. Relembrei ainda que a data de entrega era dia 25 de Maio. Nesta aula senti uma grande autonomia dos alunos, que quase não me questionavam e quando faziam era apenas para pedir material (disquetes, folhas). Verifiquei nesse tempo uma grande cooperação e inter-ajuda entre alunos (que me surpreendeu pela positiva). No entanto, não sei a ausência de solicitações se refere a autonomia dos alunos, pois sempre que me aproximava para orientar faziam-me ver repetidamente o trabalho, a espera de reforço positivo.

Durante toda a aula os alunos continuaram recolher informação quer na Internet (através de disquetes e de impressão de documentos) quer em livros e publicações (essencialmente através de fotocópias mas também copiando alguns excertos), mas dedicaram a maior parte do tempo a seleccionar a informação importante e a resumi-la. Nesta aula a minha intervenção foi mínima.

Nos últimos dez minutos pedi-lhes para preencheram o Snapshot.

Unidade: Consequências da Dinâmica Interna da Terra

Data: 25 de Maio de 2005 (DA - 5)

A aula iniciou-se pela entrega por parte dos alunos dos trabalhos de grupo. Alguns alunos referiram não ter acabado o trabalho e pediram-me para prolongar a data de entrega. Nestas situações fico sempre na dúvida se, face à perturbação e preocupação demonstrada pelos alunos devido a se tratar de um elemento de avaliação, devo deixar ou se devo adoptar uma atitude inflexível visto as datas de entregas dos trabalhos serem essenciais em qualquer área da nossa sociedade. Posteriormente, decidi que podiam entregar os trabalhos na próxima aula, no entanto iriam perder a cotação atribuída ao critério de avaliação “Entrega no prazo definido”. Os grupos que tinham terminado entregaram o trabalho. Este momento durou aproximadamente 15 minutos visto mesmo os alunos com o trabalho supostamente terminado se tinham esquecido de escrever os nomes ou de colar apenas uma figura ou esta ter descolado. No final fiz, com a colaboração dos alunos, um pequeno resumo dos conceitos abordados pois surgiram algumas dúvidas nos campos preenchidos pelos alunos no Snapshots.

Posteriormente, escrevi a palavra sismo no quadro e pedi para formularem uma questão-problema sobre sismos que gostariam de ver respondida. Após discussão, sintetizei no quadro branco o essencial, verificando-se que a grande questão problema para os alunos se prendia com as consequências dos sismos, bem como com as atitudes correctas a adoptar em caso de sismo. Contudo vários outros termos foram realçados pelos alunos, como por exemplo, que tipo de aparelho registava os sismos (se o tempo fosse menos escasso, uma possibilidade era pedir-lhes para imaginar esse aparelho).

De seguida iniciei a discussão sobre os termos: sismo, sismologia, terramoto e “tsunami” ou maremoto. Neste debate tentei que os alunos referissem as suas ideias sobre estes termos, visto na ficha diagnóstico estes terem demonstrado variadíssimas dúvidas e confusão de terminologia. Tentei controlar melhor a discussão e o barulho pois nos Snapshots este era um dos aspectos evidenciados pelos alunos como menos positivos.

Após discussão destes termos pedi para um aluno ir ao quadro branco escrever e sintetizar as definições com a minha colaboração. Os restantes alunos copiaram para o caderno. Nos Snapshots o acto de escrever é também apontado como um dos aspectos negativos. Embora

estes conceitos estejam no manual escolar, considero que é essencial escrevê-los para resumir ideias.

Unidade: Consequências da Dinâmica Interna da Terra

Data: 01 de Junho de 2005

A aula não decorreu devido ao envolvimento dos alunos em actividades comemorativas do Dia mundial da Criança.

Unidade: Consequências da Dinâmica Interna da Terra

Data: 08 de Junho de 2005 (DA - 6)

A aula iniciou-se pela entrega aos alunos dos trabalhos de grupo.

Devido a inexistência de aula na semana anterior e à anunciada inexistência de aula no dia 22 de Junho devido ao exame Nacional de matemática de 9º ano, foi necessária alguma flexibilização das actividades propostas na planificação. Pelo que o trabalho sobre sismos foi suprimido. Esta alteração colocou-me algumas dúvidas visto os alunos terem demonstrado grande empenho no trabalho anterior e desejo de pesquisar por eles próprios a resposta a muitas das suas dúvidas. Contudo, pesou na decisão o facto de em termos conceptuais os alunos atingirem o mesmo nível dos outros alunos da escola.

De seguida iniciei a análise da figura 1 da transparência dois. Facilmente os alunos identificaram o foco e o epicentro. No entanto, e tendo em conta comentários de alguns alunos em snapstots referentes a aulas anteriores, referindo que apesar de terem dúvidas tinham vergonha de me questionar, voltei a explicar estes conceitos e também as possíveis causas dos sismos, recorrendo ao quadro branco. Por fim referi onde se encontravam estes conceitos no manual escolar.

Posteriormente, distribuí a ficha de trabalho 3 relativa à escala de Mercalli e de Richter.

No decorrer da resolução da ficha senti os alunos bastante autónomos e empenhados, procurando informações no livro que os ajudassem a resolver a ficha. Penso que o facto da

ficha ir directamente de encontro ao problema inicial envolveu os alunos na procura de respostas, quer no livro quer em discussão com o colega do lado. Seguiu-se a discussão sobre as respostas, finalizada com as respostas síntese escritas no quadro.

Após discussão sobre os dois tipos de escalas, os alunos interpretaram a figura de dois sismógrafos e um sismograma. Para tal pedi-lhes que, sabendo que se tratavam de sismógrafos (aparelhos que registam os sismos), explicassem como funcionariam esses aparelhos. Esta discussão foi agitada, esquecendo-se os alunos por vezes das regras de sala de aula. Apesar de saber que nem sempre cumpriram as regras, agrada-me ver o seu empenho na resolução desta questão (disciplina versus empenho).

Após concluída esta discussão com uma breve síntese, expliquei-lhes que a partir da definição das intensidades de um sismo em diversas localidades é possível traçar as isossistas. Expliquei no quadro branco este conceito e mostrei no livro a sua definição. Para poderem aplicar este conceito solicitei a resolução da ficha de actividades das páginas 23 e 24 do manual escolar “Eureka – Terra em Transformação II”. A resolução desta ficha decorreu de forma semelhante à anterior excepto relativamente à última questão. Esta referia-se ao facto das isossistas não serem circunferências perfeitas e pedia que o justificassem. Nesta questão hesitaram, tentaram chamar-me para obter a resposta de mim, revelando dependência. Penso que isto se deveu a se tratar de uma questão que implicaria uma certa reflexão e não apenas interpretação de figuras ou resposta directa. Assim, verifiquei que embora mais autónomos, apresentam ainda alguma dificuldade sempre que as questões envolvem raciocínios mais complexos. No entanto, tentei que escrevessem apenas o que pensavam, pois estamos no fim do ano e consequentemente já deviam ter desenvolvido alguma autonomia. De seguida, discutiram-se as várias respostas para as várias questões, visto não existir apenas uma resposta correcta para cada questão. Senti que esta diversidade de respostas a uma mesma pergunta fez com que os alunos duvidassem das suas respostas. Foi, então, necessário lembrar que para uma mesma questão podem sempre existir várias respostas correctas. (mesmo em ciência) A última questão foi a que causou maiores dúvidas, embora, através da discussão das diferentes hipóteses e argumentações, tenham conseguido chegar à resposta correcta.

Tendo por base a resolução da última questão (relativa à diferente velocidade das ondas sísmicas nos diversos materiais), passei para a interpretação conjunta dos dois modelos representativos da estrutura da Terra.

Por fim fiz a revisão dos conteúdos abordados com ajuda de mapas de conceitos incompletos que projectei numa transparência (na planificação estava prevista a construção em conjunto dos mapas de conceitos no quadro branco, contudo devido à falta de tempo foi necessário uma adaptação dos recursos). Os alunos foram completando os mapas de conceitos.

Nos últimos dez minutos pedi-lhes para preencheram o Snapshot. No decorrer deste preenchimento apercebi-me de uma dúvida dos alunos no preenchimento: quando uma aluna, prestes a escrever os aspectos menos positivos, me perguntou: “Acha que hoje nos portamos bem?”, ao que respondi que “sim”. Face à minha resposta a aluna sussurrou à colega “Vês, então não houve nada negativo”. Apercebi-me que, face à minha resposta afirmativa, também acenaram com a cabeça. Assim apercebi-me que a maioria das vezes os alunos escreviam que tenham feito muito barulho ou se portado mal por pensarem que isso era o que eu queria “ouvir”. Esclareci novamente em voz alta que eles só deveriam escrever o que pensam e não o que consideram ser mais “correcto”.

Anexo nº 5.13: Snapshot original

Anexos nº 5.14: Planificação de 7º ano desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal

Saberes disponíveis dos alunos: CN - Ficha diagnóstico / CFQ – debate sobre ideias prévias com síntese no quadro preto										
Campo Conceptual: ver mapa de conceitos em anexo.										
Situação Real	Problema	Modelo de Polya	Actividade dos alunos / Tarefas		Recursos	Mediação		Avaliação	Nº de blocos (90 min)	
			CN	CFQ		CN	CFQ		CN	CFQ
Os matérias apresentam-se em diferentes estados à temperatura ambiente, mudando de estado em função da temperatura.	Porquê que a lava solidifica à temperatura ambiente, causando tanta destruição?	Compreensão do problema	Visualização de um filme Realização de uma ficha de trabalho nº 1	Filme e vídeo Fotocópias da ficha de trabalho nº 1.	A docente propõe a visualização de um filme, seguida da resolução da ficha de trabalho nº 1. A ficha possui algumas questões referentes a conceitos abordados no filme e artigos e imagens de modo a favorecer a formulação do problema pelo grupo turma. Segue-se a correcção e discussão no quadro, no sentido de definir o problema no grupo turma. A turma é dividida em quatro ou cinco grupos no sentido de facilitar o trabalho na sala de informática e no laboratório. A docente explica o que é um portefólio e o que ele deve conter (planificação do trabalho e resultados obtidos às duas disciplinas)	CN	CFQ	Avaliação conjunta sob a forma de portefólio Apresentação dos trabalhos	1	0
									1	2
		Concepção de um plano	Definição do conteúdo conceptual que precisam para resolver o problema. Definição dos recursos necessários, bem como, do tempo necessário à realização e apresentação do trabalho	Quadro preto	Sob a orientação da docente, os grupos de trabalho organizam e calendarizam o seu trabalho (definir conteúdos conceptuais precisam para resolver o problema; os recursos necessários, o tempo necessário à realização do trabalho). Síntese no quadro do que é preciso para o trabalho dos aluno e das expectativas dos diferentes grupos quanto à orientação da docente. (alguns alunos poderão precisar de um apoio maior, como pró exemplo a exploração com estes grupo de alguns conceitos através de apresentação em powerpoint, transparências			Com a colaboração da docente, os alunos em grupo vão tentar imaginar actividades experimentais que lhes permita resolver o problema. Debate em grupo turma sobre a exequibilidade das propostas elaboradas pelos diferentes grupos de trabalho. Após a discussão, definição pelos grupos das actividades a realizar.	1	2

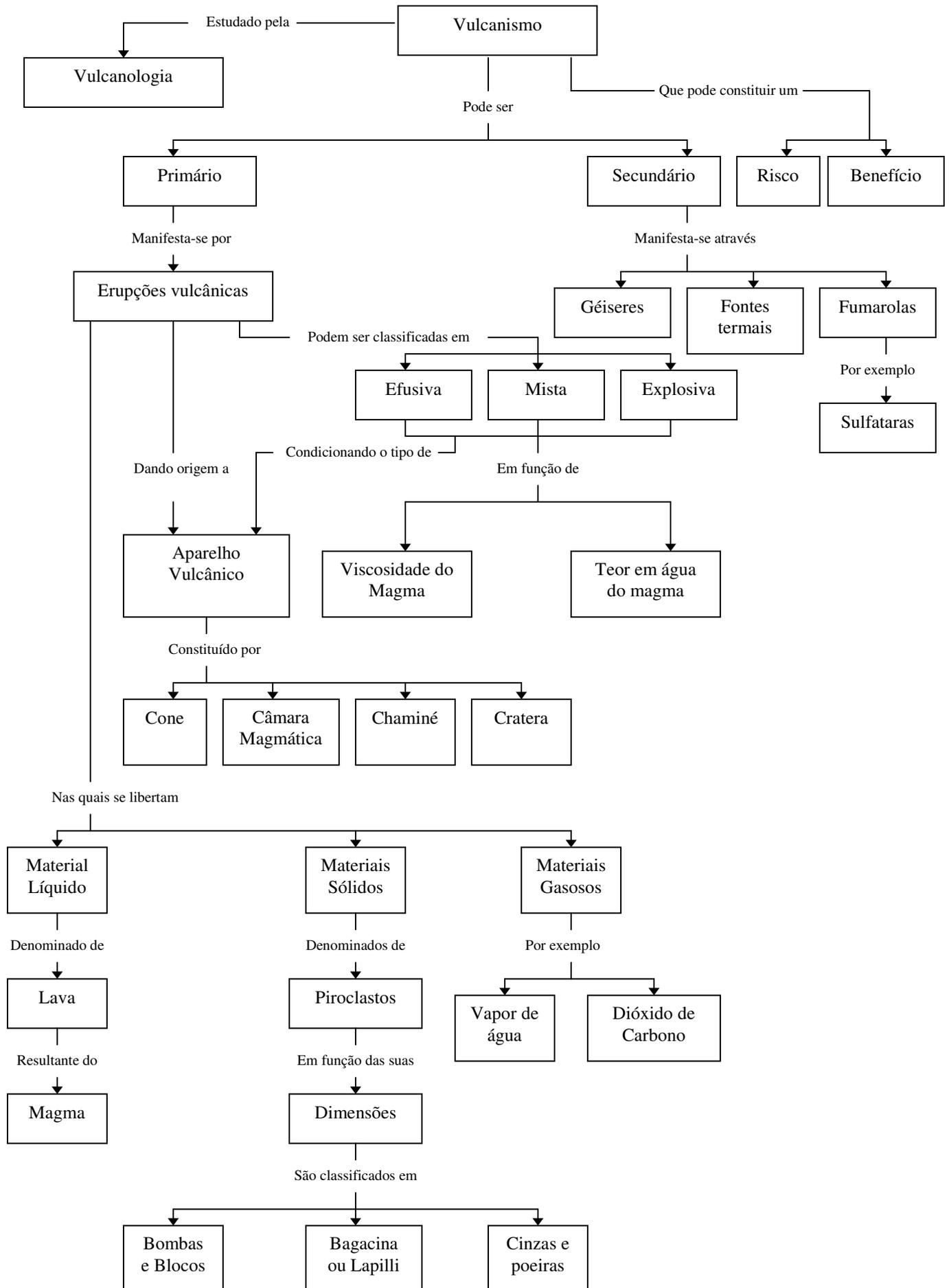
Saberes disponíveis dos alunos: CN - Ficha diagnóstica / CFQ – debate sobre ideias prévias com síntese no quadro preto										
Campo Conceptual: ver mapa de conceitos em anexo.										
Situação Real	Problema	Modelo de Polya	Actividade dos alunos / Tarefas		Recursos	Mediação		Avaliação	Nº de blocos (90 min)	
			CN	CFQ		CN	CFQ		CN	CFQ
Os matérias apresentam-se em diferentes estados à temperatura ambiente, mudando de estado em função da temperatura.	Porquê que a lava solidifica à temperatura ambiente, causando tanta destruição?	Executar o plano	Os alunos executam as actividades experimentais planificadas e elaboram os respectivos relatórios. Discussão dos resultados obtidos e definição dos recursos necessários à apresentação dos trabalhos	Material de laboratório Apresentação em PowerPoint Computador Projector multimédia Sítios da internet: http://domingos.home.sapo.pt/vulcoes http://www.aq.lusa.pt/CentardoTemas.asp http://discover.brasil.co.uk http://www.nationalgeographic.pt/revista Livros presentes na biblioteca: • Piroto, J. (1997). <i>Enciclopédia dos Conhecimentos</i> . Lisboa: Oceano Liarfé. • Loures, C. (1998). <i>Naturália. A Terra: Geologia e Mineralogia</i> . Lisboa: Oceano. • Massignon, V. (1983). <i>História de um Vulcão</i> . Lisboa: Editorial Inquérito, LDA. • Tazieff, H. (1976). <i>Os vulcões e a deriva do continentes</i> . Lisboa: Publicações Europa-América.	A professora orienta os trabalhos dos alunos apoiando de forma diferenciada os diferentes grupos de acordo com o seu plano de trabalho. Estas aulas decorrerão na biblioteca, visto ser o espaço em que existe maior diversidade de recursos. A docente orienta as actividades experimentais e a elaboração dos relatórios, fornecendo todo o apoio necessário. A docente orienta um debate sobre os resultados e conclusões obtidos pelos alunos.	Avaliação conjunta sob a forma de portefólio Apresentação dos trabalhos	2 ou 3	2		

Saberes disponíveis dos alunos: CN - Ficha diagnóstica / CFQ – debate sobre ideias prévias com síntese no quadro preto						
Campo Conceptual: ver mapa de conceitos em anexo.						
Situação Real	Problema	Modelo de Polya	Actividade dos alunos / Tarefas		Recursos	
			CN	CFQ	CN	CFQ
Os matérias apresentam-se em diferentes estados à temperatura ambiente, mudando de estado em função da temperatura.	Porquê que a lava solidifica à temperatura ambiente, causando tanta destruição?	Análise dos resultados	Apresentação dos trabalhos aos restantes colegas e às docentes	Os recursos serão os requeridos pelos alunos.	As docentes assistem, interagem nas apresentações através de questões que favoreçam o envolvimento da turma na discussão do trabalho realizado por cada grupo.	Esta aula decorrerá no horário de Estudo Acompanhado, visto ser a única hipótese de reunir a turma com as duas docentes envolvidas simultaneamente.
<p>Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver nos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhecimento de que na Terra ocorrem transformações de materiais por acção física, química, biológica e geológica, indispensáveis para a manutenção da vida na Terra. ✓ Utilização de modelos e de símbolos na representação de estruturas, sistemas e suas transformações. ✓ Explicação de alguns fenómenos biológicos e geológicos, atendendo a processos físicos e químicos. ✓ Apresentação de explicações científicas que vão para além dos dados, não emergindo simplesmente a partir deles, mas envolve pensamento criativo. ✓ Identificação de modelos subjacentes a explicações científicas correspondendo ao que pensamos que pode estar a acontecer no nível não observado directamente. ✓ Promover uma atitude problematizadora nos alunos e o respeito pelas diferentes opiniões. ✓ Planificar e realizar actividades experimentais. ✓ Cooperar com os outros em tarefas e projectos comuns. ✓ Respeitar os outros. ✓ Pesquisar, seleccionar e organizar informação para transformar em conhecimento mobilizável. 						
			Mediação		Avaliação	
			CN	CFQ		

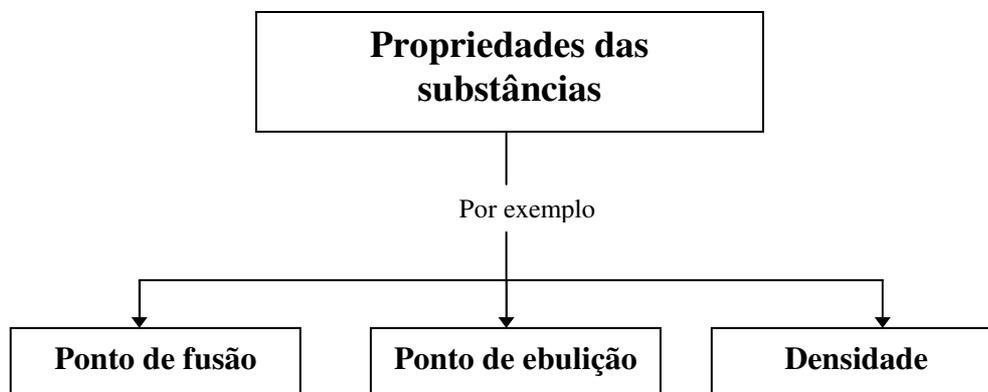
Anexos nº 5.15: Mapa de conceito I de 7º ano referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal



Anexos nº5.16: Mapa de conceito II de 7º ano referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal



Anexos nº5.17: Mapa de conceito III de 7º ano referente à planificação desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal



Anexo nº 5.18: Ficha de trabalho nº 1 utilizada na planificação (7º) desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal



Escola do 2º e 3º Ciclos Padre Joaquim Flores

Departamento de Ciências Exactas da Natureza e Tecnologias

Ficha trabalho – 7º Ano

2005/2006

Nome: _____ Ano: ____ Turma: _____

1. Após a visualização do filme sobre a erupção da Chã das Caldeiras, na ilha do Fogo, procura responder às seguintes questões:

1.1. Identifica os materiais emitidos durante a erupção e o seu efeito destrutivo.

1.2. Menciona os aspectos destrutivos resultantes da erupção.

1.3. Refere o que acontece à lava à medida que esta se movimentava.

2. Lê os textos e observa as figuras que se seguem.

Em 1883, a ilha indonésia de Krakatoa foi cenário da maior explosão já registada na Terra. Numa violenta erupção vulcânica, dois terços da ilha desintegraram-se. O magma que originou a lava era muito viscoso, fluindo muito lentamente, dificultando a libertação de gases, originando a explosão. Todas as formas de vida desapareceram.
Adaptado da Revista Selecções do Reader's Digest (Abril, 1995)



Texto 1

O Mauna Loa (ilha do Havai) é um vulcão pouco inclinado, possuindo no seu interior um lago constituído de lava fundida incandescente. Ocasionalmente a lava sobe, ocupa todo o lago e começa a transbordar sob a forma de escoadas rápidas e fluidas – rios de lava que podem atingir grandes distâncias, queimando tudo por onde passam.
Adaptado de <http://magma.nationalgeographic.com>



Texto 2

2.1. Descreve a lava expelida pelos dois vulcões.

2.2. A que se podem dever essas diferenças?

3. Observa as figuras.

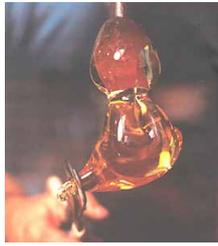


Figura 1A



Figura 1B



Figura 2A



Figura 2B



Figura 3A



Figura 3B

3.1. Descreve as figuras.

3.2. Tenta explicar as diferenças entre as figuras:

3.2.1. 1A e 1B.

3.2.2. 2A e 2B.

3.2.3. 3A e 3B.

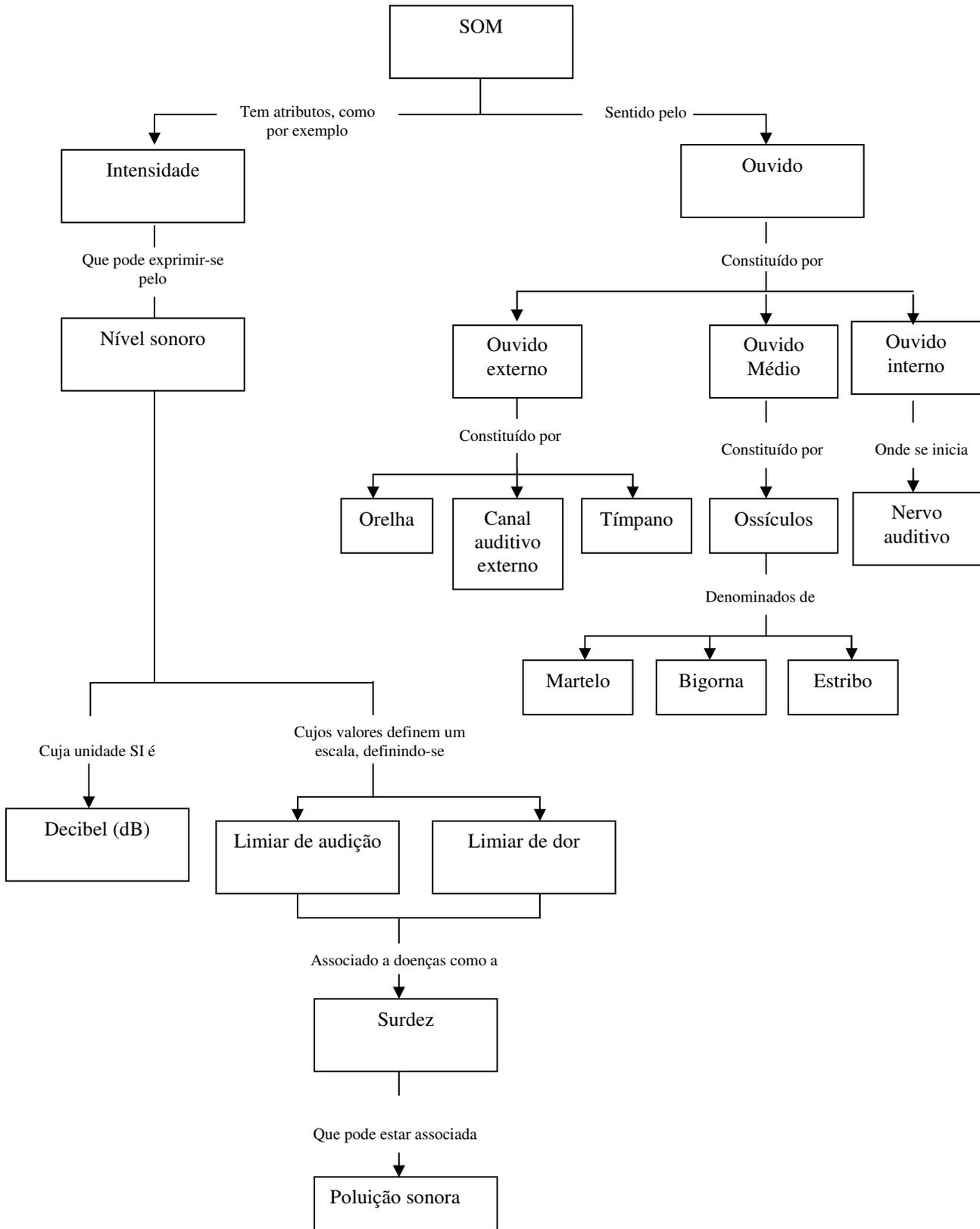
3.3. À temperatura ambiente refere para os três exemplos qual das figuras esperas encontrar.

Anexo nº 5.19: Planificação de 8º ano desenvolvida e implementada no estudo qualitativo principal

Saberes disponíveis dos alunos: CN - Ficha diagnóstico / CFQ – debate sobre ideias prévias com síntese no quadro preto										
Campo Conceptual: ver mapa de conceitos em anexo.										
Situação Real	Problema	Modelo de Polya	Actividade dos alunos / Tarefas		Recursos	Mediação		Avaliação	Nº de blocos (90 min)	
			CN	CFQ		CN	CFQ		CN	CFQ
Vivemos num mundo ruidoso, onde se torna difícil ouvirmo-nos uns aos outros.	Será que a nossa escola tem um bom ambiente de trabalho? Como melhorá-lo?	Compreensão do problema	Visualização de um filme	Discussão dos conceitos abordados no filme	Filme	A docente propõe a visualização de um filme, seguida da resolução da ficha nº 1. Após a visualização do filme a docente promove um debate sobre os conceitos e situações abordados no filme, de forma a formular a questão-problemas.	CFQ	Trabalho final	1	0
			Reflexão e definição de alguns conceitos essenciais.	Elaboração do procedimento da actividade experimental.	Quadro preto	A docente promove uma reflexão e debate sobre os conceitos que os alunos pensam precisar para melhor compreenderem e solucionarem o problema.		A docente relembra a questão-problema definida. Promove também um debate e análise de gráficos presentes no manual escolar, com síntese de ideias no quadro preto, sobre os conceitos que os alunos necessitam saber para resolver o problema. A professora analisa com os alunos esses conceitos. A professora pede aos alunos para pensarem numa forma de analisar os níveis sonoros nos vários espaços da escola e de formas de melhorarem o ambiente de trabalho na escola.		2
		Executar o plano	Execução do procedimento elaborado em CFQ.	Elaboração do relatório.	Sensor de som	Pesquisa na Internet e em livros sobre os conceitos definidos pelos alunos como essenciais. Sites: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ouvido http://students.fct.unl.pt http://www.katembe.com/enjoo.htm http://dn.sapo.pt/2006/03/16/sociedade/leitores.mp3_podem_causar_surdez.html		Análise dos resultados obtidos em CN.	3	1
				Análise e discussão da actividade experimental		A docente colabora na execução do plano de acção elaborado pelos alunos em CFQ.				

Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver nos alunos:

- ✓ Reconhecimento de que na Terra ocorrem transformações de materiais por acção física, química, biológica e geológica, indispensáveis para a manutenção da vida na Terra.
- ✓ Utilização de modelos e de símbolos na representação de estruturas, sistemas e suas transformações.
- ✓ Explicação de alguns fenómenos biológicos e geológicos, atendendo a processos físicos e químicos.
- ✓ Apresentação de explicações científicas que vão para além dos dados, não emergindo simplesmente a partir deles, mas envolve pensamento criativo.
- ✓ Identificação de modelos subjacentes a explicações científicas correspondendo ao que pensamos que pode estar a acontecer no nível não observado directamente.
- ✓ Promover uma atitude problematizadora nos alunos e o respeito pelas diferentes opiniões.
- ✓ Planificar e realizar actividades experimentais.
- ✓ Cooperar com os outros em tarefas e projectos comuns.
- ✓ Respeitar os outros.
- ✓ Pesquisar, seleccionar e organizar informação para transformar em conhecimento mobilizável.



Anexo nº 5.20: Diários de Aula redigidos por Alda

Dia 11/05/2006

No início da aula recordamos o problema que os alunos levantaam na aula dse CiÊncias naturais. Os launos dividiram-se em grupos de trabalhol com o inyuito de discutiram uma estratégia de resolução de problema. No entanto começaram a surgir alguns entraves, já que a maioria não sabia o que fazer. Pouco a pouco começaram a entender que se lessem um pouco sobre o assunto, talvez fosse mais fácil resolver o problema. Resolveram começar a ler o que se encontrava no manual escolar. Mas houve gruos que foram à biblioteca pesquisar noutros manuais.

Começaram a surgir por parte de dois grupos (II e IV) ideias de resolução. Os restantes grupos ainda se encontravam a estudar sobre o assunto.

Os dois grupos de trabalho mais avançados chegaram ao final da aula já com uma hipóteses formulada, enquanto os restantes três grupos ainda se encontravam na fase de pesquisa.

Dia 12/05/2006

Iniciou-se a aula no mesmo ponto em que tinha terminado. Os grupos II e IV, que se encontravam mais avançados partiram para a ideia de como provar experimentalmente que a sua hipótese de resolução do problema era verdadeira, enquanto os restantes três grupos pesquisaram sobre o assunto. Passados vinte minutos de aula os grupos II e IV tinham chegado a uma hipóteses de resolução do problema, enquanto que o grupo I ainda não tinha compreendido como o poderia resolver.

No final da aula, quatro dos cinco grupoo tinham já sugestões de como experimentalmente poderiam testar a hipótese formulada.

O grupo IV decidiu tratar experimentalmente a água e a acetona, no entanto verificou que na escola o frigorífico só atinge temperaturas de -30°C e não poderiam trabalhar com a acetona. Foram entretanto pesquisar na biblioteca outras substâncias que poderiam ser objecto de estudo.

Com estas aulas os alunos manifestaram-se bastante entusiasmados e concentrados no projecto. Os alunos com bastantes dificuldades de aprendizagem comentaram que tinham compreendido melhor os conteúdos destas aulas, do que se tivesse sido expositiva. Alguns

deles referiram que com estas aulas tinham finalmente compreendido para que é que servia o manual e como utilizá-lo.

Dia 18/05/06

O grupo mais atrasado tinha já chegado à hipóteses, uma vez que, fora da aula tinham conversado e compreendido o problema em questão.

Todos os grupos resolveram trabalhar experimentalmente com a água. Foram ao bar da escola buscar gelo, no entanto quando chegaram ao laboratório já o seu ponto de fusão tinha sido atingido. Contudo verificaram que durante a fusão a temperatura se mantém constante.

Na determinação do ponto de ebulição, escolheram a água da torneira para verificar a sua pureza. Determinaram o ponto de ebulição e concluíram que a água não era pura. No final todos os alunos realizaram os respectivos relatórios.

Dia 05/06/06

No início da aula fez-se um pequeno debate sobre os resultados obtidos nas aulas anteriores e todos os alunos resolveram o problema em questão.

No entanto ainda existia um segundo problema para resolver que era “Porque é que um lava escorregava muito e outra escorregava pouco”.

Os alunos já tinham compreendido os passos da resolução do problema anterior, pelo que foi mais fácil trabalhar este problema. Leram sobre o assunto, agora não com o seu manual, mas com manuais diferentes. Concluíram que existia uma grandeza física diferente que relacionava a massa dos corpos com o seu volume. Com a minha ajuda chegaram à conclusão, que esta grandeza também serve para identificar a substância e determinar a sua pureza.

Idealizaram um protocolo experimental e executaram a actividade, com o intuito de determinar a densidade de uma substância e identificá-la. No final todos os alunos realizaram um relatório da actividade.

Fez-se uma pequena discussão e resolveram o problema em questão.

Anexo nº 5.21: Diários de Aula redigidos por Sara

8º Ano - Sara

Ciências Físico Químicas – Acção de formação

Diário de aula (1ª aula) – 1 bloco de 90 minutos.

A aula iniciou-se pela escrita do sumário e marcação de faltas.

De seguida a professora lembrou a questão problema. A maioria dos alunos lembrava-se da aula de Ciências Naturais, mas alguns não se lembravam perfeitamente do que era esperado. Fiquei um pouco na dúvida se deveria voltar a trás ou apenas referir que a obrigação deles era saber de que se tratava. Como se tratava de uma estratégia de aula diferente, decidi lembrar como tinham chegado à questão-problema. Após lembrada a questão problema, pedi aos alunos para pensarem, em grupo, em estratégias para solucionar o problema.

Os alunos trabalharam em grupo e foram discutindo oralmente as propostas de cada um. O trabalho de grupo gera sempre algum barulho a sala de aula e não me dá a certeza de todos os alunos estarem a trabalhar de forma equitativa. Embora saiba das suas vantagens, fico sempre em dúvida se não se deveria optar por um trabalho individual que contribua para a sua autonomia. Após a discussão em grupo, cada grupo partilhou oralmente com o resto da turma as suas propostas. Os alunos apresentaram imensas dificuldades nesta apresentação assim como na discussão e defesa das suas ideias. Em geral nunca utilizava este tipo de trabalho, no entanto verifiquei que os alunos precisam de desenvolver este tipo de competência.

No que se refere aos resultados, todos os grupos definiram que queriam “medir” o barulho na escola para poderem perceber quais os locais em que o barulho tinha maior intensidade para intervir nesses locais, de acordo com o local que cada grupo previu ir ser mais barulhento, propuseram soluções. Sinto algumas dificuldades na gestão deste tipo de aula, sinto que demoram muito tempo. No entanto vejo que se trabalham competências difíceis de desenvolver com outro tipo de estratégia.

Perante as propostas dos alunos, tentei orientá-los para uma fase de pesquisa fundamental sempre que se fazem trabalhos práticos. Novamente os alunos sentem dificuldade com este tipo de estratégia. Querem que eu lhes dê todas as respostas. De qualquer modo fui colaborando com todos os grupo e verifiquei que em todos eles exploraram os conceitos de nível sonoro, unidade SI e aparelho de medida do som.

Por fim a professora pediu aos grupos para pensarem no procedimento da sua actividade prática. Esta tarefa demorou bastante. Novamente me questiono sobre a exequibilidade desta estratégia em relação ao tempo.

Por fim, distribuí os Snapshots para que os alunos os pudessem preencher.

8º Ano - Sara

Ciências Físico Químicas – Acção de formação

Diário de aula (2ª aula) – 1 tempo de 45 minutos.

Iniciou-se a aula com a escrita do sumário e marcação de faltas. Questionei os diferentes grupos sobre a forma como decorreu o trabalho prático realizado na aula de Ciências Naturais e esclareci algumas das suas dúvidas expressas nos snapshots, nomeadamente a deslocação das ondas sonoras debaixo de água. Cada grupo descreveu oralmente a sua actividade prática. Os alunos referiram que não sentiram dificuldades na sua execução pois sentiam conhecer o que era preciso fazer. Referiram também que nunca tiveram um trabalho em que todos os elementos do grupo não se importassem de trabalhar mesmo nos intervalos. Os alunos estavam muito agitados e mesmo excitados para contar o que tinham feito. Foi muito difícil controlá-los. Por um lado sinto que este entusiasmo é positivo mas por outro sinto algumas dificuldades em serenar os ânimos sem me aborrecer com eles. Nesta aula dei-lhes apenas tempo para realizarem o relatório da actividade, assim como para realizarem os trabalhos que decidiram fazer para resolver a questão problema. Surpreendeu-me a noção com que ficaram sobre o tema. Os relatórios e os trabalhos seriam entregues e apresentados à professora de Ciências Naturais.

Distribuí os Snapshots para que os alunos o preenchessem.

Anexo nº 5.22: Diários de Aula redigidos pela professora - investigadora (7º ano)

7º ano – Professora-investigadora
Consequências da Dinâmica Interna: Vulcanismo
Data: 02 de Maio

Iniciei a aula por referir que iríamos iniciar o estudo de uma nova unidade: Consequências da Dinâmica Interna: Vulcanismo. Referi que neste tema vamos trabalhar em conjunto com a disciplina de Ciências Físico-Químicas. Referi que iríamos visualizar um filme sobre a erupção ocorrida em Abril de 1995 na ilha do Fogo, Cabo Verde. Antes da visualização do filme, distribuí um ficha de trabalho, salientando que as primeiras questões se prendiam directamente com conteúdos do filme. Os alunos aceitaram bastante bem, como se já estivessem habituados a este tipo de abordagem. No decorrer do filme os alunos estiveram muito atentos e muito silenciosos.

No final do filme, os alunos fizeram alguns comentários sobre o filme. Pedi-lhes de seguida que resolvessem a ficha de trabalho. Para esta actividade dei-lhes 15 minutos. Ao longo da resolução das questões os alunos chamaram-me algumas vezes. No entanto, por vezes questiono-me até onde devo ajudar, pois posso estar a criar obstáculos ao desenvolvimento da sua autonomia. Sempre que se tratavam de dúvidas de interpretação das questões tentei esclarecê-las. No entanto, muitos alunos chamam-me apenas para verificar se a sua resposta esta correcta. Nestes casos, tentei sempre (tal como no resto do ano) incentivar a pensarem e a escreverem a resposta que lhes parecesse mais adequada.

Após os 15 minutos atribuídos à resolução da ficha, procedeu-se à sua correcção oral. Alguns alunos participam voluntariamente, colocando o dedo no ar e depois escrevendo no quadro a resposta o mais completo possível. Contudo, por vezes questiono alunos que sei que responderam mas que, talvez por personalidade, sentem mais dificuldades em participar oralmente. Esta opção causa-me dúvidas, pois sinto que os que estão a participar voluntariamente ficam frustrados. Penso que isto pode desmotivar esses alunos a participarem, esperando apenas que eu lhes peça para responderem. Esta situação também não me pareceria bem. Assim, tento encontrar um meio-termo e permitir que, por vezes, respondam os que colocam dedo no ar e, outras vezes, peço para determinados alunos responderem.

A questão 2: “A que se podem dever essas diferenças?” (entre os dois tipos de lava) gerou bastante discussão com os vários alunos a propor hipóteses. No entanto decidi deixar esta resposta em aberto salientando que seriam eles próprios a tentar encontrar a resposta.

No final da correcção da ficha, pedi-lhes para pensarem em que dúvida lhes colocava a ficha. Após alguma discussão, no decorrer da qual é sempre fundamental realçar as regras de debate e de respeito pelas opiniões dos outros, os alunos concluíram que a grande questão era “porque é que à temperatura ambiente os materiais se encontram em diferentes estados?”. Este não era inicialmente a questão-problema que tinha pensado. Isso trouxe-me alguma angústia pelo que tentei encaminhá-los para a minha questão. No entanto, apercebi-me que esta era verdadeiramente a sua questão-problema, pelo que lhes pedi apenas para relacionarem essa questão com o filme. Eles responderam que não compreendiam porque é que a lava podia ser mais espessa ou mais fluida, se ambas eram rocha fluida. Outro aluno referiu que não compreendia que, se a parte exterior da lava ia arrefecendo e solidificando à medida que esta se deslocava, porque é que esta causava tanta destruição. Todos os alunos concordaram com estas dúvidas. Assim, no final sintetizei a questão-problema a nível geral e as questões que resultam da aplicação desta questão ao tema das Ciências Naturais.

De seguida expliquei como decorreriam as próximas aulas, explicando que se trabalharia em grupos, quer em CN quer em CFQ, e que no final deveriam apresentar as respostas às questões-problema sob a forma de um arquivo com os vários trabalhos que realizarem. Referi que os grupos deveriam ser de 5 elementos e um de quatro, deveriam ter raparigas e rapazes e ser homogéneos a nível de aproveitamento, tal como eu e a professora Alda tínhamos combinado. Pedi-lhes que pensassem nos grupos e na aula de Estudo Acompanhado os definissem com a professora Alda.

No final da aula expliquei o que eram os *Snapshots*, esclareci cada campo e salientei que não contava para avaliação. Nos últimos dez minutos pedi-lhes que preechessem os *Snapshots*.

7º ano - Professora-investigadora
Consequências da Dinâmica Interna: Vulcanismo
Data: 09 de Maio

Iniciei a aula perguntando se tinham definido os grupos. Os alunos referiram que sim, e disseram os grupos. Relembrei o que tínhamos feito na aula anterior, e perguntei se se lembravam da questão problema que tínhamos para responder, bem como algumas das suas questões nos snapshots. Após alguma hesitação foram lembrando, o que tínhamos feito e a questão problema.

Expliquei que nesta aula iríamos para a biblioteca. Primeiro era necessário cada grupo definir o que precisaria de saber para compreender a questão problema e para encontrar uma resposta. Uma vez na biblioteca senti-os, inicialmente muito apáticos, sem saber o que fazer. Pelo que lhes fui tentando orientar, sempre com os devidos cuidados para não fornecer as respostas. Neste nível etário é por vezes difícil distinguir a orientação do encaminhamento. Logo que verifiquei que os grupos tinham já definido alguns dos aspectos essenciais, tais como estrutura do aparelho vulcânico, materiais expelidos, tipos de erupção autorizei-os a irem para os computadores. Organizei-os de forma a cada grupo ter disponíveis dois computadores. Furneci-lhes alguns sítios na Internet, embora com bastante agrado tenha verificado que eles encontraram outros sítios no manual escolar. Não sugeri nenhuma publicação nem livros pois não existem, indiquei-lhes apenas o local onde se encontram os manuais escolares de 7º ano.

Senti que após começarem a pesquisar, uns na Internet outros em manuais escolares, os alunos se sentiram mais motivados. Chamaram-me várias vezes para resolver dúvidas relacionadas com o motor de busca da Internet (palavras-chave para busca, como retirar imagens e texto) e com funcionamento do computador (ligação de disquetes, canetas). No decorrer da aula senti que por vezes se esqueciam do objectivo (resolver a questão-problema) e divagavam, essencialmente devido ao enorme manancial de informação que dispunham na Internet. Fui avisando sempre sobre a necessidade de resumir e retirar apenas o mais importante, assim como da possibilidade de surgirem sítios em Português do Brasil.

Nos últimos 10 minutos pedi que preenchessem os Snapshots.

7º ano – Professora-investigadora
Consequências da Dinâmica Interna: Vulcanismo
Data: 23 de Maio

Iniciei a aula pedindo aos alunos para fazerem um balanço da situação, lembrando o trabalho que estávamos a desenvolver. Inicialmente os alunos estavam motivados, referiram os seus avanços, bem como o trabalho que têm vindo a desenvolver a Ciências Físico-Químicas. Relembrei-lhes então que deveriam tentar pesquisar sobre as questões que fazem nos snapshots e que este seria o último dia de trabalho, mas que este só será entregue aquando da finalização dos trabalhos de CFQ.

Pedi-lhes então para se dirigirem para a biblioteca. Na biblioteca verifiquei que estavam um pouco desatentos... desanimados... perguntei a um aluno o que se passava e ele respondeu-me que não sabia o que fazer. Exaltei-me e senti-me frustrada pois tínhamos acabado de fazer um balanço de actividades. No entanto, decidi e falar com o aluno e juntos tentar lembrar o problema. Considero que foi uma boa decisão pois após conversar apercebi-me que o aluno sabia qual era o problema apenas tinha dúvidas sobre que aspectos deveriam ser incluídos no trabalho. Depois de lhe explicar que deveria incluir todas as informações que usou para resolver o problema, ou seja, tudo o que ele precisou de compreender e conhecer para perceber o problema senti que se gerou um clima mais favorável e que o grupo a que este aluno pertencia, e mesmo os outros grupos que assistiram à conversa, trabalharam de forma mais empenhada e mais eficaz. Num dos grupos, que demonstra algumas dificuldades nas competências inerentes a este tipo de trabalho tanto em CN como em CFQ (facto discutido em reunião com a professora Alda), tive de me sentar com o grupo a explicar novamente o tipo de atitudes que se esperam neste tipo de trabalho bem como as competências a avaliar. O trabalho de grupo decorreu até ao fim da aula e eu apenas tive de intervir em pequenos problemas relacionados com o equipamento informático ou para pedir que falassem sempre baixo para não prejudicarem o trabalho dos outros grupos. A entrega dos trabalhos ficou combinada para a da aula seguinte à finalização dos trabalhos de Ciência Físico-Químicas.

Anexo nº 5.23: Diários de Aula redigidos pela professora - investigadora (8º ano)

8º ano – Professora-investigadora
Unidade: Desequilíbrio dos ecossistemas
Data: 25 de Maio

Os primeiros 60 minutos foram dispendidos na ficha de avaliação.

Após a finalização referi que iríamos começar uma nova unidade e expliquei como esta iria funcionar. Salientei que eu iria trabalhar em conjunto com a professora de CFQ, abordando os conteúdos sob o ponto de vistas das duas áreas.

Após a visualização do filme sobre poluição sonora e cuidados a ter nos ambientes de trabalho, que durou aproximadamente 15 minutos, perguntei o que lhes parecia que acontecia na escola deles. Gerou-se um pouco de confusão queriam todos falar e participar. Senti-me bem pela sua motivação, no entanto esta situação poderia por em causa as regras de sala de aula. Pedi-lhes que falassem um de cada vez. Todos exprimiram a sua opinião, algo que lhes fez sentir satisfeitos. Depois tentei que pensassem sobre o nível de ruído existente na escola e o que o podia causar e melhorar. Após alguns comentários definimos então a questão problema “Como melhorar o ruído na nossa escola, criando um bom ambiente de trabalho?”.

Por fim entreguei os Snapshots, explicando detalhadamente o que poderiam escrever em cada campo e salientando que não se tratava de um instrumento de avaliação.

8º ano – Professora-investigadora
Unidade: Desequilíbrio dos ecossistemas
Data: 08 de Junho

A aula iniciou-se por um relembrar do trabalho realizado na aula passada de Ciências Naturais e na aula de Ciências Físico-Químicas no sentido de responder a algumas das questões colocadas pelos alunos nos snapshots da aula anterior. Os alunos lembraram bem a questão problema e os conceitos que estudaram com a professora de CFQ, salientando que muitas das suas questões tinham sido respondidas e revelando-se bastante interessados no tema, embora por vezes esse interesse faz com que queiram todos falar simultaneamente. Foi preciso por vezes alertá-los para as regras de um bom debate. Nestes momentos senti-me um pouco ambígua, pois por um lado não queria intimidá-los de tal forma que se sentissem retraídos a participar, por outro, é importante realçar as regras fundamentais de um bom debate.

De seguida, comecei por questioná-los como poderíamos estudar o ruído existente na nossa escola. Os alunos participaram e envolveram-se na concepção de um procedimento experimental para estudar o ruído nas várias zonas da escola. Não obstante a seu empenho, deparei-me com as suas dificuldades em realizar um relatório. Embora saiba que os realizaram para CFQ (no 7º e no 8º ano), e por isso seguiu-se o modelo de relatório implementado anteriormente. Assim os relatórios teriam que ter as seguintes partes: Introdução, Material, Procedimento, Resultados e Conclusões. Após discussão sobre o que escrever em cada uma das partes, fomos para a biblioteca onde os grupos se dividiram, uns começaram a fazer o relatório e os outros (1 de cada grupo) foram fazer a uma parte prática do trabalho (registo do ruído durante o período de aulas). Fiquei com pena de cada grupo não ter o seu próprio sensor, mas... Logo que estes alunos regressaram, partilharam os resultados com os restantes colegas e combinou-se quem ficaria responsável de cada grupo por fazer esse registo durante o intervalo e numa aula que se seguisse. Senti-me recompensada por ver o seu empenho em participar na actividade mesmo durante o seu tempo livre.

Seguidamente questionei-os sobre os efeitos do ruído para o ouvido humano e o que se poderia fazer para melhorar então o ruído na escola. Os diferentes grupos começaram então a pensar em ideias e a pesquisar nos diferentes livros e na Internet. Dei-lhes um pouco de liberdade para que pudessem usar da sua criatividade.

Por fim lembrei que os resultados do trabalho prático serão analisados na aula de CFQ e que teriam tempo de Estudo Acompanhado para realizar os relatórios e para procurar as suas soluções para o problema.

No últimos 10 minutos pedi-lhes para preencherem os Snapshots.

8º ano - Professora-investigadora

Unidade: Desequilíbrio dos ecossistemas

Data: 22 de Junho

A aula iniciou-se a apresentação pelos grupos do trabalho elaborado; o relatório e propostas de solução do problema. Esta aula decorreu especialmente bem, no sentido que, embora se tratasse do último dia de aulas, os alunos empenharam-se nas respectivas apresentações. O grupo turma ia tirando dúvidas sobre as propostas de cada grupo e discutiram cada proposta entre si. Trata-se de uma turma verdadeiramente autónoma e empenhada nas tarefas propostas. Eu fiquei extremamente satisfeita com as apresentações. A segunda parte da aula tratou das auto e hetero-avaliações e preenchimento dos impressos respectivos

Anexo n° 5.24: Guião da entrevista inicial

GUIÃO DA ENTREVISTA INICIAL A REALIZAR AOS PROFESSORES PARTICIPANTES

Introdução

A presente entrevista destina-se a recolher dados que permitam fazer uma caracterização, quer dos professores participantes no estudo, quer das suas concepções relativamente (a) à Investigação em Didáctica das Ciências; (b) às Orientações Curriculares das Ciências Físicas e Naturais e (c) a um Ensino centrado na Resolução de Problemas.

A entrevista, com a duração aproximada de 30 minutos, iniciar-se-á com uma breve introdução onde será feita a sua contextualização no estudo, bem como uma referência à sua estrutura. Em seguida é solicitada autorização do entrevistado para a gravação da entrevista, garantindo-se o anonimato aquando a publicação dos resultados.

Apresenta-se, de seguida, a estrutura da entrevista, assim, como os objectivos subjacentes a cada uma das partes e algumas questões orientadoras.

Secção da Entrevista	Objectivo geral e objectivos específicos	Questões orientadoras
I- Caracterização pessoal, académica e profissional	- caracterizar entrevistado a nível pessoal, académico e profissional	Em anexo
II- Concepções sobre a Investigação em Didáctica.	<p>- caracterizar a posição do professor face à Investigação em Didáctica das Ciências.</p> <p>- Identificar as fontes do conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências.</p> <p>- Averiguar sobre a consulta e frequência e o conhecimento de publicações (revistas, livros,...), portuguesas ou estrangeiras, que divulguem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências.</p> <p>- Identificar as razões que os professores apontam para não consultarem publicações.</p> <p>- Perceber se a Investigação da Didáctica influencia e como influencia as práticas dos professores.</p> <p>- Compreender as razões que os professores apresentam para a sua não utilização.</p>	<p>- Considera conhecer a Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências?</p> <p>NÃO</p> <p>- Quais considera serem as principais razões do seu desconhecimento em relação à Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências? PARTE III</p> <p>SIM</p> <p>- Quais as suas fontes de conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências?</p> <p>- Consulta publicações (revistas, livros,...), portuguesas ou estrangeiras, que divulguem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências?</p> <p>SIM</p> <p>- Quais? - E qual a frequência?</p> <p>NÃO</p> <p>Quais as principais razões porque não consulta essas publicações?</p> <p>- Considera que a Investigação em Didáctica influencia as suas práticas?</p> <p>SIM</p> <p>- Como? Dê exemplos.</p> <p>NÃO</p> <p>- Porquê?</p>

<p>III- Concepções sobre as Actuais Orientações Curriculares (OC) das Ciências Físicas e Naturais (CFN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - caracterizar as concepções do entrevistado sobre princípios subjacentes às OC das CFN, bem como o que dizem fazer nas suas práticas - identificar o conhecimento do entrevistado sobre aspectos das OC das CFN, nomeadamente (a) transversalidade na abordagem de temas pelos professores de CFQ e CN; (b) trabalho colaborativo entre professores de CFQ e CN; - identificar o que diz o entrevistado sobre as suas práticas de leccionação no 3º ciclo do EB. 	<ul style="list-style-type: none"> - As actuais OC das CFA introduzem uma série de aspectos inovadores relativamente ao ensino das disciplinas que lecciona. Por favor refira-se a alguns desses aspectos e diga qual a sua opinião face aos mesmo; (Nota: Se o entrevistado não referir os aspectos abaixo mencionados introduzi-los) - Qual é a sua opinião relativamente à abordagem de temas em articulação entre as disciplinas de CFQ e CN? - Qual a sua opinião relativamente ao trabalho colaborativo entre os professores de CFQ e CN? - Em que medida as suas práticas lectivas têm contemplado as dimensões acima referidas. Se sim, dê exemplos, Se não, diga porquê.
<p>IV- Concepções sobre um Ensino centrado na Resolução de Problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - caracterizar as concepções do entrevistado sobre um ensino centrado na Resolução de Problemas (RP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhece (ou alguma vez ouviu falar) de um Ensino por RP? Se sim, aonde? - O que entende por RP? Costuma utilizar a RP nas suas práticas? Se sim, com que objectivos? E quando? Consegue dar-me exemplos de enunciados de problemas que propões nas suas aulas (ou prefere facultar-me fichas de trabalho onde os formula); (Nota: perguntar apenas aos professores que responderam sim, na 1ª questão desta secção) - Consegue indicar-me alguns princípios orientadores de um Ensino centrado na RP? - Já alguma vez utilizou nas suas aulas um ensino centrado na RP? . Se sim, dê exemplos (pode facultar-me, ainda, materiais que tenha usado nessas aulas?). Que potencialidades e constrangimentos sentiu na implementação desse tipo de ensino? Se não, porquê?
<p>Muito obrigada pela sua disponibilidade em ter sido entrevistada ...</p>		

Anexo n° 5.25: Guião da entrevista final

GUIÃO DA ENTREVISTA FINAL A REALIZAR AOS PROFESSORES PARTICIPANTES

Introdução

A presente entrevista destina-se a recolher dados que permitam fazer uma caracterização I) da evolução do conhecimento das professoras participantes sobre o ensino por Resolução de Problemas; II) do trabalho colaborativo desenvolvido entre CN e CFQ; III) da implementação de um Ensino centrado na Resolução de Problemas e IV) da Avaliação da Acção de Formação.

A entrevista, com a duração aproximada de 30 minutos iniciar-se-á com uma breve introdução onde serão expostos os objectivos desta entrevista, bem como uma referência à sua estrutura. Em seguida é novamente solicitada a autorização da entrevistada para a gravação da entrevista, garantindo-se o anonimato aquando a publicação dos resultados.

Apresenta-se, de seguida, a estrutura da entrevista, assim, como os objectivos subjacentes a cada uma das partes e algumas questões orientadoras.

Secção da Entrevista	Objectivo geral e objectivos específicos	Questões orientadoras
I - Evolução do conhecimento sobre a investigação produzida no que diz respeito o tema Ensino por Resolução de Problemas	<ul style="list-style-type: none">- Averiguar sobre a avaliação da professora relativamente à evolução do seu conhecimento- Identificar os factores que mais contribuíram para essa evolução.- Conhecer as razões pelas quais não foi possível melhorar o conhecimento teórico sobre o Ensino da resolução de Problemas e sugestões para que isso fosse possível	<ul style="list-style-type: none">- Considera ter melhorado o seu conhecimento teórico sobre a investigação produzida no tema o Ensino da Resolução de Problemas? Se SIM, exemplifique<ul style="list-style-type: none">- e o que pensa que mais contribuiu na acção para essa melhoria ?NÃO<ul style="list-style-type: none">- Porquê? Refira sugestões para que pudesses melhorar esse conhecimento.Agostinha Na 1ª entrevista referiste como principal razão do teu desconhecimento em relação à investigação a “falta de tempo”, “não gostares” e a “falta da relevância da investigação para as tuas práticas”.<ul style="list-style-type: none">- A tua presente opinião sobre a relevância deste conhecimento é a mesma?- Se sim, porquê?- Se não, qual a tua opinião actual? Qual

		<p>a principal razão que te fez mudar de opinião? Fernanda Na tua 1ª entrevista referiste que “<i>Afastamo-nos</i> (os professores) <i>desse ambiente e desses meios</i> (universitários). - Sentes que esta acção contribuiu para a aproximação de escola, professores e universidade? - Se sim, indica as vantagens dessa aproximação? Consideras que seria importante continuar este tipo acção? Sugere outras formas de contribuir para essa aproximação? - Se não, sugere como poderias contribuir para essa aproximação Amélia e Sílvia Na 1ª entrevista disseste que a investigação em Didáctica influenciava já as tuas práticas, embora de forma discreta. - Pensas que esta acção contribuiu para otimizar essa influência? Como?</p>
<p>II- Trabalho colaborativo entre CN e CFQ</p>	<p>- Caracterizar e avaliar o trabalho colaborativo que realizou entre docentes de CN e CFQ. - Identificar as dificuldades e potencialidades sentidas nesse tipo de colaboração? - Averiguar sobre a continuidade do trabalho desenvolvido.</p>	<p>- Como decorreu o trabalho colaborativo estabelecido entre os professores de CFQ e CN? - Como avalia esse trabalho? Em que é que se fundamenta? - Sentiu dificuldades no trabalho colaborativo? Se sim, quais? - Essas dificuldades foram ultrapassadas? Se sim, como? - E sentiu algumas potencialidades nessa colaboração? Se sim especifique... - Considera ser possível continuar este trabalho colaborativo no próximo ano lectivo (mesmo que mude de escola)? NÃO -Quais as principais dificuldades que antevê? - Pensa ser possível tornar este trabalho mais abrangente a nível do ano lectivo?</p>
<p>III- Implementação de um Ensino centrado na Resolução de Problemas e sua relação com o trabalho de colaboração entre professores de CN e CFQ.</p>	<p>- Caracterizar/avaliar a elaboração da planificação centrada na Resolução de Problemas.</p>	<p>- Como decorreu a elaboração da planificação centrada na Resolução de Problemas? Agostinha, Fernanda e Sílvia - Na primeira entrevista referiu já ter tentado elaborar uma planificação centrada no ensino por RP nas aulas. Quais as principais diferenças sentidas nesta elaboração? Todas - Sentiu dificuldades nessa elaboração? Se sim, quais? - Essas dificuldades foram</p>

	<p>- Caracterizar a implementação de um ensino centrado na Resolução de Problemas (RP) do ponto de vista do professor e da sua percepção relativamente aos alunos.</p> <p>- Averiguar também a ligação – se é que existe - entre o facto de os professores estarem a trabalhar com um ensino centrado na RP e as articulações que conseguiram estabelecer entre as CN e as CFQ</p> <p>- Averiguar sobre a implementação deste tipo de estratégia no futuro.</p>	<p>ultrapassadas? Se sim, como?</p> <p>- Como decorreu a sua Implementação, no que se refere a si e aos seus alunos? Agostinha, Fernanda e Sílvia</p> <p>- Na primeira entrevista referiu já ter tentado implementar o ensino por RP nas aulas. Quais as principais diferenças sentidas nesta implementação? E porquê? Todas</p> <p>- Sentiu dificuldades na implementação? Se sim, quais? - Essas dificuldades foram ultrapassadas? Se sim, como? - Sentiu que os alunos sentiam dificuldades? Se sim, quais? - Essas dificuldades foram ultrapassadas? Se sim, como? - No compito geral, identifique as vantagens e as desvantagens que sentiu na utilização desta estratégia? - Pensa que o facto de desenvolver uma planificação centrada na Resolução de Problemas favoreceu o trabalho colaborativo entre professores de CN e CFQ? - Se sim, como? - Se não, sugere outras formas de trabalhar que favoreçam mais o trabalho de colaboração entre professores. - Pensa ser capaz de implementar este tipo de estratégia no futuro? NÃO Porquê?</p>
<p>IV – Avaliação da Acção de Formação</p>	<p>- Conhecer a avaliação da professora da Acção de Formação.</p>	<p>- Estamos agora na fase final da Acção de Formação, como a avalia? Quais objectivos formativos considera que foram atingidos? Sentiu que desenvolveu algumas competências durante a acção? Se sim o quais? O que acha que aconteceu durante a formação que mais contribui para isso? - Como avalia o contributo desta acção para as suas práticas? - Se aconselhasse uma Colega a inscrever-se numa acção deste tipo, quais os argumentos que utilizaria? - Se fosse formadora desta acção que alterações introduziria?</p>
<p>Muito obrigada pela sua disponibilidade em ter sido entrevistada ...</p>		

Anexo nº 5.26: Transcrição da entrevista inicial e final de Alda

Entrevista Alda	
Conteúdo Entrevista Inicial	Código
Secção II	
<p>- Considera conhecer a Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências?</p> <p><i>Não.</i></p>	A1
<p>- Quais considera serem as principais razões do seu desconhecimento em relação à Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências?</p> <p><i>Falta de tempo e... não gosto.</i></p> <p>- Não te parece importante?</p> <p><i>Não me parece relevante perder tempo com isso.</i></p>	
Secção III	
<p>- As actuais OC das CFA introduzem uma série de aspectos inovadores relativamente ao ensino das disciplinas que lecciona. Por favor refira-se a alguns desses aspectos e diga qual a sua opinião face aos mesmo.</p> <p><i>Não considero que tenha introduzido aspectos verdadeiramente inovadores. Penso que esses aspectos já existiam nos antigos programas mas eram facultativos e não explícitos. Fazia-se ou não. Agora são incluídos como obrigatórios.</i></p> <p><i>Considero esses aspectos interessantes e aliciantes mas deviam reduzir a ambição a nível de conteúdo. A intenção é o aluno ficar com uma cultura geral, abranger tudo, o que por vezes dá a sensação que não aprendem nada.</i></p>	B1
<p>- Qual é a sua opinião relativamente à abordagem de temas em articulação entre as disciplinas de CFQ e CN?</p> <p><i>Acho que é fundamental articular, no entanto aqui na escola isso só acontece no tema “Terra no Espaço” – astronomia. No resto dos conteúdos não se faz qualquer articulação porque mesmo que esta seja colocada no papel, verifica-se que os colegas acabam por não a cumprir. Não vale a pena. Também acho que peca-se pelos colegas de Ciências Naturais serem contratados e mudarem todos os anos, não havendo continuidade.</i></p>	B1
<p>- Embora já tenha respondido em parte, qual a sua opinião relativamente ao trabalho colaborativo entre os professores de CFQ e CN?</p> <p><i>Acho que inicialmente as pessoas até querem colaborar mas depois, no dia-a-dia estão demasiado habituadas aquele tipo de estratégias de aula, acabando por não alterar absolutamente nada.</i></p> <p>- Se sim, dê exemplos, Se não, diga porquê.</p> <p><i>Não, porque uma vez tentei trabalhar cooperativamente para fazer um projecto sobre a análise da água há 2 anos. Mas os colegas de Biologia alegaram não poder participar por falta de equipamento, visto que na escola não existe um laboratório de Ciências Naturais.</i></p>	
Secção IV	
<p>- Conhece (ou alguma vez ouviu falar) de um Ensino por RP? Se sim, aonde?</p> <p><i>Sim, na universidade.</i></p>	C1

- O que entende por RP?

Os alunos levantam uma questão e tentam, com o apoio do professor, da internet e outros materiais, levantar hipóteses de resolução, para chegar a conclusões e deste modo aprenderam conceitos da minha disciplina nessa.

- Costuma utilizar a RP nas suas práticas? Se sim, com que objectivos? E quando? Consegue dar-me exemplos de enunciados de problemas que propões nas suas aulas?

Experimentei com um conteúdo mas senti que não era capaz pois penso que não consegui cativar os alunos o suficiente para eles trabalharem com esse tipo de metodologia. Cheguei à conclusão que eles perguntam-me o que é que quero ou o que é que eu quero que eles escrevam. Estão habituados à parte de exposição, logo quando se altera a forma de abordar os temas e se usa actividades mais práticas e dinâmicas, os alunos ficam baralhados e não aceitam muito bem. Não sabem o que hão-de estudar ... Eu não consegui.

C1

- Consegue indicar-me alguns princípios orientadores de um Ensino centrado na RP?

É complicado porque eu próprio tentei e faltaram esses princípios. Precisava de alguém que me apoiasse e me indicasse estratégias ou me informasse mais sobre a RP. Acima de tudo acho que os alunos têm de estar muito motivados para a disciplina.

C1

Conteúdo Entrevista Final

Código

Secção I

- Considera ter melhorado o seu conhecimento sobre a investigação em Didáctica das Ciências produzida no tema o Ensino da Resolução de Problemas?

Sim, Sabia-o teoricamente mas foi a primeira vez que o coloquei em prática, nunca tinha verdadeiramente experimentado, pois achava que não tinha tantos resultados como tive. Tentei aplica-lo contigo no 7º D e no meu entender muito bem. Ainda este ano tentei aplicá-lo noutra turma, visto ter corrido tão bem com o 7º D, e já não correu tão bem... Também neste caso não tive a ajuda de CN. Mas aprendi e a partir de agora vou tentar aplicá-lo num ou noutro capítulo, pois é com grande aplicação que vamos melhorando certos pormenores.

D2

G1

- E o que pensa que mais contribuiu na acção para essa melhoria?

A proposta da acção. O teres convidado a participar... teres “picado” porque sem ela não estaria motivada e foi ela que me permitiu estudar um pouco mais sobre o assunto e ter de pensar como fazer. Se a proposta não fosse tua, uma colega com que nos identificamos, penso que não me lembraria. Nós temos tanto que fazer nas escolas que se não houver estas propostas limitamo-nos ao quotidiano.

D2

Na 1ª entrevista referiste como principal razão do teu desconhecimento em relação à investigação a “falta de tempo”, “não gostares” e a “falta da relevância da investigação para as tuas práticas”.

- A tua presente opinião sobre a relevância deste conhecimento é a mesma?

Depende com quem tu trabalhas. Se gostarmos da equipa com a qual trabalhamos tudo é motivante e interessante e fez-se este projecto e tentamos logo pensar noutros que poderíamos fazer. Vamos pesquisar

E2

sobre outros temas da investigação e tentar. Se o trabalho é com uma equipa em que não surge motivação, no decorrer do projecto começa a surgir uma má impressão. Por isso eu tinha essa má impressão. Eu tinha trabalhado com pessoas que não me aliciaram nada, pessoas de fora do ambiente escolar, que por vezes nunca deram aulas, o resultado final era fraco, não correspondia às minhas expectativas, não tinha interesse nenhum. Por isso eu tinha essa má impressão da investigação. Investigar o quê e para quê... A partir deste momento se encontrar outra pessoa que tenha a mesma opinião e que me esteja próxima, acho que também a parte científica e a investigação é aliciante é engraçada pois não estamos sempre a fazer as coisas da mesma maneira, vimos para a escola mais motivados pois vamos dar uma aula diferente... Sentimos novamente aquela sensação de novidade, de como irá correr...

D2

Secção II

- Como decorreu o trabalho colaborativo estabelecido entre os professores de CFQ e CN, isto é entre ti e eu?

Na minha opinião, decorreu muito bem. Compreendemos logo qual era o problema, como é que tínhamos de trabalhar. As sessões entre nós decorriam de forma amena, pareciam super rápidas, pois gerou-se um bom ambiente. Estávamos sintonizadas: eu dizia onde começar e tu concluías. As conversas impuseram-se diariamente. Não conseguíamos esperar para as reuniões e passávamos dez ou quinze minutos do intervalo a trocar opiniões, a explicar como tinha corrido, a partilhar, fomos coordenadas... Correu muito bem.

E2

- Sentiu dificuldades no trabalho colaborativo? Se sim, quais?

Não senti dificuldades de coordenação contigo. Falávamos muito quer nas reuniões quer em todas as oportunidades. Este trabalho juntou-nos e deu-me vontade de trabalhar mais contigo.

E2

- Já sabes que mudaste de escola, considera ser possível continuar este trabalho colaborativo no próximo ano lectivo?

Não sei. Nunca se sabe quem vem cá parar. Se fosse a mesma equipa nem hesitava, mas assim é sempre difícil motivar as pessoas da mesma forma... À partida pela minha experiência anterior de outros projectos morre aqui... As pessoas que chegam não se interessam... é muito raro haver gente como tu... Pela minha parte sim, vou aplicar a RP pois gostei dos resultados... mas não conto com a colaboração de outros. Essa é a minha experiência...

F2

- Pensa ser possível tornar este trabalho mais abrangente estendendo-a a outros tópicos programáticos?

Sim, acho que é possível de aplicar a outros conteúdos programáticos.

Secção III

- Na primeira entrevista referiu já ter tentado elaborar uma planificação centrada no ensino por RP nas aulas. Quais as principais diferenças sentidas na elaboração que agora terminou?

Da primeira vez, apliquei-a sozinha e isso fez com que eu sentisse que tive de encaminhar mais os alunos, às vezes de mais na RP. Agora quando ele é levantado noutra aula, diferente da de CFQ, por outra professora e resolvemos uma parte na sala de aula de CFQ e a outra na sala de aula de CN, é completamente diferente. Pois partimos de uma situação real de outra disciplina... Uma situação que lhes interessa e motiva. Eles inicialmente não vêm a ligação entre as duas disciplinas mas depois compreenderam. Muito melhor deste modo. Quando é CFQ sozinha eu tenho de entrar um pouco nos conteúdos para eles conseguirem formular o

F2

problema e...

- Como decorreu o trabalho colaborativo estabelecido entre os professores de CFQ e CN, isto é entre tu e eu?

Foi muito fácil. Eu tinha de dar aqueles conteúdos programáticos, a estratégia é que foi alterada.

- Sentiu dificuldades nessa elaboração? Se sim, quais?

Nenhumas.

F2

- Como decorreu a sua Implementação, no que se refere a si e aos seus alunos?

Relativamente aos alunos, e pelo feedback que fui tendo quer pelos snapshots quer oralmente (fui perguntando a opinião deles), eles preferiram este tipo de aula relativamente às restantes aulas que eu tinha dado. Foram aulas diferentes, procuraram por eles próprios. O que eu senti foi que os alunos que à partida são mais perspicazes, chegaram mais depressa à resolução do problema, mas aqueles alunos com mais dificuldades de aprendizagem compreenderam muito melhor todo o conteúdo programático do que os anteriores. Foram os testes onde obtiveram melhores resultados.

F2

- Na primeira entrevista referiu já ter tentado implementar o ensino por RP nas aulas. Quais as principais diferenças, se algumas, ocorridas nesta implementação? E porquê?

Foi mais fácil implementar desta vez. Na outra, eu implementei, mas senti que não foi uma verdadeira RP, pois senti que os orientei muito. Desta vez não precisei de tocar nos temas de CFQ para eles tentarem resolver o problema. Eles usaram a CFQ para ajudar a resolver o problema levantado em CN. Foi ótimo eles sentiram como se relacionam as diferentes Ciências. Eles é que procuraram nos livros, quer no manual quer noutros, como poderiam usar a CFQ para resolver o problema. Eles é que depois de concluírem as hipóteses começaram a pensar, qual era o material que iriam escolher para testar a hipótese, eles é que vieram à cantina verificar qual a temperatura mínima atingida pelas arcas congeladoras da escola para saber com que substâncias podiam trabalhar... Vieram buscar o gelo ao bar, mas eles próprios quando chegaram à sala concluíram que já não podiam verificar o ponto de fusão, pois o gelo já começou a derreter. Desta vez senti que verdadeiramente geri o ambiente de sala de aula. Da outra vez tive de sugerir, orientar, constantemente motivar. Senti que desta vez foi mais RP.

F2

- Sentiu dificuldades na implementação? Se sim, quais? E os alunos?

Eu, nenhuma, sentia-me apoiada em tudo o que fazia. Os alunos muitas, principalmente na primeira aula. Os grupos de trabalhos foram definidos em CN por isso não houve dificuldade de organização, mas depois no próprio grupo eles não sabiam por onde começar. Muitos iam a arrecadação buscar material, eu perguntava o que iam fazer e como eles não sabiam voltavam a guardar o material. Muitos deles ficavam a olhar para mim à espera da minha orientação.

F2

G1

No compito geral, identifique as vantagens e as desvantagens que sentiu na utilização desta estratégia?

Vantagens são várias. Primeiro, quando nós expomos a matéria nem todos compreendem, apenas 20 %, depois explicas uma segunda vez e mais uns quantos compreendem, e assim sucessivamente. No entanto, por muito que o professor se esforce, há sempre 10 % que não compreenderam. Mas desta forma, o próprio aluno procura a forma para compreender. A Flávia que é uma aluna que nunca compreende nada, foi uma das alunas que disse “Desta vez compreendi!”. Eram os próprios colegas de grupo que lhe tentavam explicar e

F2

arranjavam exemplos que eu nunca me lembraria e na linguagem deles. E se não entendia com o primeiro colega, outro explicava, e mais outro. Sempre de formas diferentes. Isto era bom quer para a aluna quer para os que tentavam explicar. A segunda vantagem, não está directamente relacionada com a RP, mas trabalhar em grupo. Não se comparou com Área Projecto, ou o que vier...Isto é que foi mesmo trabalho de grupo. Enquanto alguém do grupo não tinha ainda compreendido, eu não os deixava avançar. Só quando todos do grupo tinham, compreendido é que eu os deixava continuar. Assim tinham de trabalhar em grupo. Não havia conflitos pois todos saíam prejudicados. Tal como tu disseste em CN. Se não explicassem aos outros, começavam a ver os outros grupos a avançar, e eles a ficarem para trás. Eles tiveram mesmo de se unirem em grupo para resolverem o problema. O outro aspecto muito positivo foi a alegria e motivação na sala de aula. Não precisei mandar calar (em casos de perturbação da aula) nem precisei de referir que era importante a sua atenção... Eles estava atentos de qualquer forma. Trabalharam ao ritmo deles. Desvantagem: a extensão do programa. Eu tive a sorte de os ter a Estudo Acompanhado e a Formação Cívica e atendendo à motivação deles usei essas aulas para continuar. Por outro lado havia sempre continuação quase todos os dias da semana: Quinta – aula de CFQ; Sexta- aula de Estudo Acompanhado; Segunda – aula de Formação cívica e Estudo Acompanhado e Terça – aula de Ciências. O tema estava sempre presente. Se isto não se verificasse talvez teria surgido uma dificuldade, o esquecer durante a semana (só tenho aula de CFQ uma vez por semana) do problema e da sua relevância.

- Pensa que o facto de desenvolver uma planificação centrada na Resolução de Problemas favoreceu o trabalho colaborativo entre professores de CN e CFQ e vice-versa? Se sim, como?

Favorece o trabalho colaborativo. Mas nunca imposto. É uma boa forma de colaborarmos. Eu acho que as planificações de CFQ e CN deveriam ser sempre feitas em conjunto. Mas todos os anos entram colegas com diferentes opiniões...

G1

- Sugere outras formas de trabalhar que favoreçam mais o trabalho de colaboração entre professores. O mais importante é a vontade dos colegas. Falando da avaliação (que não está directamente relacionado com isto) penso que este tipo de colaboração deveria ser avaliada. E tentar manter os colegas nesta escola...

Secção IV

- Estamos agora na fase final da Acção de Formação, como a avalia?

Avaliava esta Acção com Muito Bom. Primeiro porque houve colaboração, depois foi fácil fazer a planificação, o bom ambiente em todas as reuniões, de amena discussão, de partilha de experiências (rir em conjunto de más experiências anteriores, partilhar. Os encontros não custavam a passar. Não foi penoso, no sentido de sentir o aumento da disponibilidade para a escola. Não senti “perda de tempo”. Aprendi muito mais do que a escutar um formador qualquer, que eu não conhecesse e não lhe conferisse conhecimento das práticas. Tu sabias das práticas. És professora no activo, conheces a prática actual. O resultado com os alunos foi bom, eles gostaram e compreenderam, divertiram-se. Não tenho nada de negativo a apontar, logo daria “Muito Bom”.

H2

- Se aconselhasse uma colega a inscrever-se numa acção deste tipo, quais os argumentos que utilizaria? Dir-lhe-ia que a Acção é boa mas que é preciso motivação. Sem esta nada feita, mas que se esta existisse era muito fácil gostar desta acção.

- Se fosse formadora desta acção que alterações introduziria?

Nunca me pus nesse papel... Para já não alteraria nada... talvez a mais distância temporal...

Anexo nº 5.27: Transcrição da entrevista inicial e final de Ana

Entrevista Ana	
Conteúdo Entrevista Inicial	Código
Secção II	
<p>- Considera conhecer a Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências? <i>Conheço alguma coisa.</i></p>	A3
<p>- Quais as suas fontes de conhecimento sobre a Investigação em Didáctica das Ciências? <i>Essencialmente a Universidade, visto eu ter terminado o meu 2º curso em 2002</i></p>	A3
<p>- Consulta publicações (revistas, livros,...), portuguesas ou estrangeiras, que divulguem estudos realizados no âmbito da Investigação em Didáctica das Ciências? <i>Não, apenas enquanto aluna na biblioteca da universidade</i></p>	
<p>- Quais as principais razões porque não consulta essas publicações? <i>Especialmente falta de tempo.</i></p>	
<p>- Considera que a Investigação em Didáctica influencia as suas práticas? <i>Sim, embora gostava que influenciasse um pouco mais.</i></p>	
<p>- Como? Dê exemplos. <i>Os alunos estão tão pouco motivados para as aulas que tento recorrer a algumas coisas que aprendi para os motivar. Mas gostava de aprender estratégias para conseguir que eles gostem mais e passem a ver as coisas de uma forma mais dinâmica.</i></p>	
Secção III	
<p>- As actuais OC das CFA introduzem uma série de aspectos inovadores relativamente ao ensino das disciplinas que lecciona. Por favor refira-se a alguns desses aspectos e diga qual a sua opinião face aos mesmo. <i>Penso que aproximam, e vão continuar a aproximar porque não há outra hipótese <u>ao professores dos alunos</u> a nível da forma como os conteúdos são leccionados nas práticas.</i></p>	B2
<p>- Qual é a sua opinião relativamente à abordagem de temas em articulação entre as disciplinas de CFQ e CN? <i>Acho bem, <u>embora não digo que me sentasse muito tempo a tratar disso com a colega de Ciências Naturais.</u> Mas acho que devemos encontrar uma forma de ligar os nossos conteúdos da melhor maneira.</i></p>	B2
<p>- Qual a sua opinião relativamente ao trabalho colaborativo entre os professores de CFQ e CN? <i>Eu tenho tido boas experiências nos poucos anos em que leccionei, visto eu ter terminado há pouco tempo, apesar de ter experiência como formadora noutras áreas. Este ano, nesta escola fez-se muito pouco.</i></p>	
<p>- Em que medida as suas práticas lectivas têm contemplado as dimensões acima referidas. Se sim, dê exemplos, Se não, diga porquê. <i>Não, penso que falta de tempo.</i></p>	
Secção IV	
<p>- Conhece (ou alguma vez ouviu falar) de um Ensino por RP? Se sim, aonde? <i>Sim, na Universidade.</i></p>	
<p>- O que entende por RP? <i>Tal como o próprio nome indica começa-se por colocar problemas que os alunos vão tentar solucionar,</i></p>	C1

procurando estratégias para os resolver. Formulam e testam hipóteses e no fim criticam os seus resultados.

- Costuma utilizar a RP nas suas práticas? Se sim, com que objectivos? E quando?

Não, embora em algumas aulas eu tente lançar uma questão. Mas não discrimino. Na universidade fiz um trabalho sobre este tema para uma disciplina.

-Porquê que não usou?

Falta de oportunidade e tempo. A pouca experiência no ensino também contribui.

- Consegue indicar-me alguns princípios orientadores de um Ensino centrado na RP?

Não.

C1

C1

Conteúdo Entrevista Final

Código

Secção I

- Considera ter melhorado o seu conhecimento sobre a investigação em Didáctica das Ciências produzida no tema o Ensino da Resolução de Problemas?

Considero que melhorei e por outro lado considero que fiquei mais interessada em aprender ainda mais. Penso que é muito importante que o professor de CFQ e CN, como são duas disciplinas científicas, conheçam melhor os programas das duas disciplinas para os conseguirem relacionar melhor.

- E o que pensa que mais contribuiu na acção para essa melhoria?

O facto de normalmente os nossos horários não serem compatíveis, faz com que estejamos pouco tempo junto. Esta acção permitiu juntarmo-nos para pensar e reflectir junto, trocarmos impressões. Isto é muito importante.

Na 1ª entrevista disseste que a investigação em Didáctica influenciava já as tuas práticas, embora de forma discreta.

- Pensas que esta acção contribuiu para otimizar essa influência? Como?

Penso que contribuiu e que vai influenciar de alguma forma. Como agora efectivei numa escola, onde irei estar durante três anos, a colega de Ciências que me vai acompanhar também vai ficar por três, o que irá permitir um trabalho contínuo, mais eficaz. O facto de o trabalho ser por mais de um ano é mais motivador. O facto de ser contratada, e tudo ter um “data de validade” relativamente curta prejudicava e desmotivava o professor para este tipo de trabalho pois começava-se o trabalho com alguém e no ano seguinte era preciso mudar de escola, de colegas e recomeçar tudo de novo.

D2

E2

Secção II

- Como decorreu o trabalho colaborativo estabelecido entre os professores de CFQ e CN, isto é entre ti e a colega de Fernanda?

Decorreu bem. Só não terminamos a planificação por minha culpa, pois pelos motivos pessoais que já te referi tive de me ausentar da escola e de todos os trabalhos por um tempo. Mas tenho a certeza que se tivéssemos terminado e implementado a planificação, teria corrido bem e teríamos aprendido mais

E2

- Como avalia esse trabalho? Em que é que se fundamenta?

Foi muito positivo. Primeiro porque estávamos a trabalhar em par e ambas estávamos receptivas a esse

E2

trabalho. Depois permitiu-me conhecer o programa de CN de uma forma muito mais aprofundada, o que me despertou vontade e curiosidade para tentar mais articulações. Penso que esta articulação também é positiva, por exemplo, para o Estudo Acompanhado, pois permitiu-me ajudar de forma mais efectiva os alunos.

- Sentiu dificuldades no trabalho colaborativo? Se sim, quais?

Não é fácil conciliar os programas. Mas consegue-se fazer, apenas é necessário um esforço para evitar a rotina.

E2

- Essas dificuldades foram ultrapassadas? Se sim, como?

Não foi possível ultrapassar todas as dificuldades que imaginávamos pois não chegamos a implementar a planificação.

- E sentiu algumas potencialidades nessa colaboração? Se sim especifique...

Com a pessoa em questão não pois ambas vamos mudar de escola mas, penso que é muito importante continuar pois esta relação entre programas irá permitir aos alunos ter uma visão dos programas como algo de útil e como várias formas de ver a mesma realidade. A articulação destas duas disciplinas tem sempre sentido.

E2

- Já sabes que mudaste de escola, considera ser possível continuar este trabalho colaborativo no próximo ano lectivo?

É possível, mas não posso garantir pois isso não depende apenas da minha vontade. Terei de contar com a receptividade da colega com quem irei trabalhar.

- Pensa ser possível tornar este trabalho mais abrangente estendendo-a a outros tópicos programáticos?

Acho que sim e mesmo com outras disciplinas. Por exemplo a nível do 8º ano, relativamente ao som, eu tinha falado com o professor de música para que ele me ajudasse a fazer algumas experiências. Depois e pelos mesmos motivos profissionais não foi possível, mas penso que teria sido uma experiência enriquecedora.

E2

Secção III

- Como decorreu a elaboração da planificação centrada na Resolução de Problemas?

Ficou um bocado parada no início. Mas correu bem até porque nós pegamos nos livros todos que tínhamos e começamos por procurar. Esta pesquisa já foi muito importante.

F1

- Sentiu dificuldades nessa elaboração? Se sim, quais?

“Por onde começar...” foi a maior dificuldade sentida. Decidimos planificar apenas a primeiras aulas e depois, vendo como corria, partir para o resto da planificação

- Essas dificuldades foram ultrapassadas? Se sim, como?

Sim. Com os outros encontros que tivemos as dificuldades começaram a desaparecer. De qualquer forma, nas dúvidas que tivemos tu foste ajudando e orientando o que facilitou.

F1

- Pensa ser capaz de implementar este tipo de planificação no futuro?

Não sei. Sem apoio... Talvez mas será com certeza mais difícil pois aqui tínhamos um grupo de partilha... Mas talvez com a pessoa certa e um grupo disciplinar motivado e colaborante seja possível. Sobretudo quem está efectivo numa escola tem obrigação de ter estas preocupações pois isto contribui para melhorar o processo de aprendizagem.

Secção IV

- Estamos agora na fase final da Acção de Formação, como a avalia?

Foi bom para parar para pensar e reflectir se estamos a fazer as “coisas” da melhor maneira. Por vezes podemos estar a contribuir para o desinteresse dos alunos pelas matérias. Os miúdos de agora são diferentes, têm acesso a Internet, consolas, revista que lhes desperta atenção... temos de conseguir mostrar-lhes a utilidade da escola. Às vezes eles comentam “Para que é que isto me serve”, ora a Resolução de Problemas pode ser a resposta para este tipo de questão. Pode-lhes mostrar a utilidade. Foi isso que as colegas que implementaram a planificação, nomeadamente a Agostinha, salientaram como aspectos positivos.

H2

- Quais objectivos formativos considera que foram atingidos?

Já tinha ouvido falar da Resolução de problemas, mas aprendi mais. Por outro lado nunca tinha debatido este tema nem tentado elaborar uma planificação. Isto fez-me ver esta estratégia de forma muito diferente. Por outro lado, os resultados positivos relatados pelas colegas que implementaram, o debate das suas experiências e dificuldades, fez-me sentir que a investigação que, por vezes parece impossível de aplicar (perde-se tempo ou não se consegue fazer com alunos com mais dificuldades ou menos empenhados), até pode ser exequível. É preciso ter apoio, pois sozinha é muito difícil. Os livros não dizem como fazer na prática. Por outro lado, nunca tinha pensado na possibilidade de através da Resolução de problemas articular as duas disciplinas. Isto foi interessante.

H2

- Como avalia o contributo desta acção para as suas práticas?

Serve como reflexão e também como avaliação das minhas práticas “normais”.

H2

- Se aconselhasse uma colega a inscrever-se numa acção deste tipo, quais os argumentos que utilizaria?

A questão de se aprender muito. Permitir parar e reflectir sobre as nossas práticas. Afastar de vez a ideia que dar aulas é debitar matéria. É preciso o aluno sentir necessidade de saber. O “jogo” tem de ser jogado por eles, nós temos de mediar... ou continuando com a analogia, nós somos uma espécie de treinador, árbitro e comentador. É claro que debitar matéria cansa menos mas... Os resultados são muito piores. Eles não vêm a vantagem de estudar os conteúdos.

H2

- Se fosse formadora desta acção que alterações introduziria?

Não sei. Tentaria ser como tu... Foste incansável. Deste-nos apoio quando precisávamos, deste-nos espaço para a nossa criatividade, não foste maçadora. Era bom que todas as acções decorressem assim, neste espírito de companheirismo que aqui tivemos. Engraçado, esta acção permitiu aproximar-nos.

H2

Anexo n° 5.28: Transcrição da entrevista inicial e final de Fátima

Entrevista Fátima	
Conteúdo Entrevista Inicial	Código
Secção II	
- Considera conhecer a Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências?	A1
<i>Não</i>	
- Quais considera serem as principais razões do seu desconhecimento em relação à Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências?	
<i>Quando acabamos a universidade <u>perdemos o contacto com esse mundo</u>. Afastamo-nos desse ambiente e desses meios.</i>	A1
Secção III	
- As actuais OC das CFA introduzem uma série de aspectos inovadores relativamente ao ensino das disciplinas que lecciona. Por favor refira-se a alguns desses aspectos e diga qual a sua opinião face aos mesmo.	
<i>Há cada vez maior tendência para ver as CFQ e CN em conjunto, evitando-se um pouco as repetições que existiam nos programas. Por outro lado cada vez mais se privilegia as práticas, <u>embora cá na escola isso não se verifique por falta de condições</u>. Não havendo laboratórios, dá-se aulas de livro aberto com 25 miúdos à nossa frente a pensarem que Ciências é um “seca”.</i>	B2
- Qual é a sua opinião relativamente à abordagem de temas em articulação entre as disciplinas de CFQ e CN?	
<i><u>Aqui na escola não acontece em nenhum aspecto.</u> (a entrevistadora corrige visto a colega só ter sido colocada em Novembro, não assistindo às reuniões do início do ano lectivo).</i>	B2
<i>Noutros anos já trabalhei assim. Existiam reuniões para organizar o programa em conjunto. Quando um professor abordava um tema o outro não o fazia, evitando-se repetições.</i>	
- Qual a sua opinião relativamente ao trabalho colaborativo entre os professores de CFQ e CN?	
<i><u>Não se faz.</u></i>	B2
- Em que medida as suas práticas lectivas têm contemplado as dimensões acima referidas. Se sim, dê exemplos, Se não, diga porquê.	
<i>Não, porque estou concentrada no meu “programazinho”, que tenho que cumprir, não tendo tempo para sequer falar com os outros professores sobre a articulação. A responsabilidade desta situação é essencialmente minha.</i>	
Secção IV	
- Conhece (ou alguma vez ouviu falar) de um Ensino por RP? Se sim, aonde?	
<i>Já, no colégio. A RP está principalmente relacionada com a Matemática, por exemplo com os Ginásios de Matemática”. Nunca vi ser aplicado nas Ciências Naturais.</i>	
- O que entende por RP?	
<i><u>Formular-se um problema que corresponde a uma dúvida dentro de um determinado tema que estamos a trabalhar. Através de várias actividades nós procuramos resolver esse problema.</u></i>	C2
- Nós?	
<i>Todos: professor e alunos. O ideal seria os alunos colocarem as suas próprias questões e pensarem no</i>	

procedimentos a elaborar

- Costuma utilizar a RP nas suas práticas? Se sim, com que objectivos? E quando?

Já utilizei a nível do 11º ano, nunca no básico. Logo, este ano não utilizei. O objectivo principal era promover o trabalho do aluno com a sua mente, proporcionando aos alunos um estímulo que nunca me proporcionaram como aluna. Nesse 11º ano na disciplina de TLB, tive alunos fantásticos. Eles propunham problemas, sugeriam alterações e aperfeiçoamentos dos protocolos que eu propunha, elaboravam novos protocolos. Eram miúdos com grande sentido de objectividade, vontade de aprender e aperfeiçoar técnicas. C2

-Consegue dar-me exemplos de enunciados de problemas que propões nas suas aulas?

“Constituição dos solos”. Os alunos pretendiam saber como era constituído o solo. Assim definiram o que queriam fazer, foram buscar solo e com o apoio do livro (manual) fizeram os protocolos. C2

- Consegue indicar-me alguns princípios orientadores de um Ensino centrado na RP?

Resolver ideias pré-concebidas sobre um tema. Têm de colocar uma hipótese, uma ideia e testá-la. Se não estiver correcta têm de procurar uma nova hipótese. C2

- Quais as principais vantagens ou desvantagens do Ensino por RP?

Essencialmente vantagens pois com o erro vem a aprendizagem. Vermos as coisas erradamente e apercebermo-nos do erro permite aprender de uma forma muito eficaz. Se os alunos estiverem a trabalhar só com o livro, eles não pensam tanto e acabam por apenas absorver o que lhes está à frente. O facto de o aluno apenas absorver, implica que ele não passou por todas as fases da construção do conhecimento, pelo que o processo de ensino e aprendizagem não foi tão eficaz. É com os enganos que também se aprende. C2

Conteúdo Entrevista Final

Código

Secção I

- Considera ter melhorado o seu conhecimento sobre a investigação em Didáctica das Ciências produzida no tema o Ensino da Resolução de Problemas?

Considero que sim apesar de pensar que foi pouco. Eu nunca tinha ouvido falar de RP, mas ao trabalhar com a Amélia, embora ela tivesse algumas dúvidas, e com todas fomos conseguindo D1

- E o que pensa que mais contribuiu na acção para essa melhoria?

Essencialmente o trabalho em Par Pedagógico, mais prático. Teria sido melhor se não tivéssemos tido os problemas de ordem pessoal que tivemos. O material que tu nos deste com exemplos quer em CFQ que em CN também ajudaram bastante. E1

Na tua 1ª entrevista referiste que “Afastamo-nos (os professores) desse ambiente e desses meios (universitários).

- Sentes que esta acção contribuiu para a aproximação de escola, professores e universidade/investigação?

Penso que sim, mas tenho a certeza que as outras pessoas que estiveram mais “activas”, que implementaram poderão afirmá-lo com mais convicção. Mas se eu tivesse implementado não teria esta sensação de “saber a pouco”, pois teria sido obrigada a trabalhar muito mais. D1

- Consideras que seria importante continuar este tipo acção? Sugere outras formas de contribuir para essa aproximação?

Na nossa profissão está instalado que as pessoas só se dedicam à investigação por esperarem benefícios na progressão na carreira e não pelo gozo que isso pode dar, pois embora seja cansativo penso que dá sempre frutos. Mesmo que os resultados não sejam os que esperamos isso também nos faz aprender. Também há pessoas que o fazem por gosto, que acredito ser o teu caso, até porque até este ano eras contratada e logo não esperavas que isso te valesse de nada. Para ocorrer essa aproximação um pessoa tem de ir para o Ensino Superior outra vez, é muito trabalhoso pois na escola, no dia-a-dia até a nossa linguagem vai ficando cada vez mais diferente

- Sugere como poderias contribuir para essa aproximação?

Recompensas a quem tem esta iniciativa, ou seja, continuarem a haver benefícios na carreira. Seres reconhecida “aquele(a) colega fez o mestrado ou o doutoramento”. Isso deveria ser diferente na avaliação porque essa pessoa andou a investigar, a formar-se, a trabalhar, a aprender. Tornou-se mais qualificada

Secção II

- Como decorreu o trabalho colaborativo estabelecido entre os professores de CFQ e CN, isto é entre ti e a colega Amélia?

E1

Esta proposta de trabalho entre mim e a Amélia correu muito mal no tempo, pois tivemos uma data de percalços na vida pessoal. A empatia com a Amélia existe, embora não sejamos parecidas e por isso acho que o resultado até seria bom. Das poucas vezes que nos encontramos os encontros decorreram bem, o tempo passava rápido de mais...

- Como avalia esse trabalho?

Foi um pouco exploratório. Explorar ideias. Não concretizamos, mas eu acho que foi bom.

E1

- Sentiu dificuldades no trabalho colaborativo? Se sim, quais?

Sim. Por ao início não sabermos exactamente por onde devíamos começar. Tínhamos medo de estarmos a planear aulas e o fio condutor de forma errada.

- Essas dificuldades foram ultrapassadas? Se sim, como?

Não porque tivemos pouco tempo juntas e não implementamos. É na implementação que se verifica se as dúvidas foram verdadeiramente ultrapassadas.

E1

- E sentiu algumas potencialidades nessa colaboração? Se sim especifique...

De certeza absoluta porque enquanto houver alunos de 7º ano a repetir os mesmos conteúdos em várias aulas eu vou tentar. Há orientações do ministério para que isto não aconteça mas tu chegas às escolas não conheces os colegas e a tendência é cada um trabalhar para si, no seu canto. Já trabalhei numa escola em que supostamente deveríamos partilhar tudo, até os testes, mas a primeira vez que eu entreguei um teste olharam-me como “esta é mesmo ingénua”. Foi colocado na pasta e ninguém quis saber.

- Pensa ser possível tornar este trabalho mais abrangente estendendo-a a outros tópicos programáticos?

De certeza que sim era uma questão de agora de estudar bem os programas de 7º, 8º e 9º.

Secção III

- Como decorreu a elaboração da planificação centrada na Resolução de Problemas?

<p><u>Correu muito bem, com entusiasmo.</u></p>	F1
<p>- Na primeira entrevista referiu já ter tentado elaborar uma planificação centrada no ensino por RP nas aulas. Quais as principais diferenças sentidas na elaboração que agora terminou?</p> <p><i>Na elaboração não sei mas na implementação de certeza pois o ambiente era muito privilegiado pois a turma muito boa de Técnicas Laboratoriais de Biologia, com apenas 11 alunos. Era fácil picá-los e eles chegarem aos problemas e eles pensavam os protocolos e procuravam os materiais necessários. Na elaboração a diferença é que nesta turma de 11º eu quase não precisava de preparar a aula de formulação do problema, ao fim de 15 minutos, ele surgia naturalmente. Neste caso não. A dificuldade foi pensar na questão e na forma dos alunos lá chegarem.</i></p>	
<p>- Pensa ser capaz de implementar este tipo de planificação no futuro?</p> <p><u>Sim. A questão é tu teres a sorte de te dares muito bem com uma colega de CFO pois se este trabalho começar a ficar sistematizado é uma forma de planearmos aulas e ganharmos uma boa amizade, sentindo-se que se está a fazer melhor.</u></p>	F1
<hr/> Secção IV	
<p>- Estamos agora na fase final da Acção de Formação, como a avalia?</p> <p><i>Correu bem mas no tempo, <u>penso que deveríamos ter começado no 1º período...</u> Bem eu ainda cá não estava... por outro lado percebo que é muito mais difícil propor este tipo de trabalho a colegas que quase não te conhecem. Mas penso que é um aspecto a pensar a mudança na calendarização. Teríamos mais tempo para digerir... De resto gostei... Do teu entusiasmo, da forma como sempre foste prestável e incansável</i></p>	H1
<p>- Quais objectivos formativos considera que foram atingidos? Sentiu que desenvolveu algumas competências durante a acção?</p> <p><i>Poucos comparados com os que esperava cumprir. A acção cumpriu os seus objectivos mas eu, por minha culpa e da Amélia não os conseguimos atingir e desenvolver as competências esperadas.</i></p>	H1
<p>- Como avalia o contributo desta acção para as suas práticas?</p> <p><i>Pouco, mas pelo menos ficou uma pequena semente. Á partida agora vou ficar colocada numa escola por três anos, logo fica a ideia de que isto pode ser feito e que entusiasmo muitas pessoas. Viste o entusiasmo da Agostinha, da Sílvia, da Amélia e até da Fernanda que é de 2º ciclo. E tu claro! Envolveste todas as pessoas que podias, isto é um óptimo sinal.</i></p>	H1
<p>- Se aconselhasse uma colega a inscrever-se numa acção deste tipo, quais os argumentos que utilizaria?</p> <p><i>Dever-se-ia preparar para trabalhar com outra pessoa, o que normalmente não acontece e enriquecer-se com as opiniões dessa pessoa. Nós temos a nossa visão da aula: uma explicação, uma ficha, uns apontamentos que achamos estarem o mais correcto possível, mas essa pessoa pode sugerir-te algo diferente e fazer-te pensar e conhecer outras perspectivas.</i></p>	
<p>- Se fosse formadora desta acção que alterações introduziria?</p> <p><u>A calendarização... e penso que às vezes que damos a sensação que nos estás a ocupar tempo e que tens de ser rápida. Eu sei que nós às vezes transmitimos isso... mas não é verdade. Ninguém te estava a fazer um favor, mas todas aceitamos.</u></p>	H1

Anexo nº 5.29: Transcrição da entrevista inicial e final de Sara

Entrevista Fátima	
Conteúdo Entrevista Inicial	Código
Secção II	
- Considera conhecer a Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências?	A1
<i>Não</i>	
- Quais considera serem as principais razões do seu desconhecimento em relação à Investigação que tem vindo a ser realizada em Didáctica das Ciências?	
<i>Quando acabamos a universidade <u>perdemos o contacto com esse mundo</u>. Afastamo-nos desse ambiente e desses meios.</i>	A1
Secção III	
- As actuais OC das CFA introduzem uma série de aspectos inovadores relativamente ao ensino das disciplinas que lecciona. Por favor refira-se a alguns desses aspectos e diga qual a sua opinião face aos mesmo.	
<i>Há cada vez maior tendência para ver as CFQ e CN em conjunto, evitando-se um pouco as repetições que existiam nos programas. Por outro lado cada vez mais se privilegia as práticas, <u>embora cá na escola isso não se verifique por falta de condições</u>. Não havendo laboratórios, dá-se aulas de livro aberto com 25 miúdos à nossa frente a pensarem que Ciências é um “seca”.</i>	B2
- Qual é a sua opinião relativamente à abordagem de temas em articulação entre as disciplinas de CFQ e CN?	
<i><u>Aqui na escola não acontece em nenhum aspecto.</u> (a entrevistadora corrige visto a colega só ter sido colocada em Novembro, não assistindo às reuniões do início do ano lectivo).</i>	B2
<i>Noutros anos já trabalhei assim. Existiam reuniões para organizar o programa em conjunto. Quando um professor abordava um tema o outro não o fazia, evitando-se repetições.</i>	
- Qual a sua opinião relativamente ao trabalho colaborativo entre os professores de CFQ e CN?	
<i><u>Não se faz.</u></i>	B2
- Em que medida as suas práticas lectivas têm contemplado as dimensões acima referidas. Se sim, dê exemplos, Se não, diga porquê.	
<i>Não, porque estou concentrada no meu “programazinho”, que tenho que cumprir, não tendo tempo para sequer falar com os outros professores sobre a articulação. A responsabilidade desta situação é essencialmente minha.</i>	
Secção IV	
- Conhece (ou alguma vez ouviu falar) de um Ensino por RP? Se sim, aonde?	
<i>Já, no colégio. A RP está principalmente relacionada com a Matemática, por exemplo com os Ginásios de Matemática”. Nunca vi ser aplicado nas Ciências Naturais.</i>	
- O que entende por RP?	
<i><u>Formular-se um problema que corresponde a uma dúvida dentro de um determinado tema que estamos a trabalhar. Através de várias actividades nós procuramos resolver esse problema.</u></i>	C2
- Nós?	
<i>Todos: professor e alunos. O ideal seria os alunos colocarem as suas próprias questões e pensarem no</i>	

procedimentos a elaborar

- Costuma utilizar a RP nas suas práticas? Se sim, com que objectivos? E quando?

Já utilizei a nível do 11º ano, nunca no básico. Logo, este ano não utilizei. O objectivo principal era promover o trabalho do aluno com a sua mente, proporcionando aos alunos um estímulo que nunca me proporcionaram como aluna. Nesse 11º ano na disciplina de TLB, tive alunos fantásticos. Eles propunham problemas, sugeriam alterações e aperfeiçoamentos dos protocolos que eu propunha, elaboravam novos protocolos. Eram miúdos com grande sentido de objectividade, vontade de aprender e aperfeiçoar técnicas. C2

-Consegue dar-me exemplos de enunciados de problemas que propões nas suas aulas?

“Constituição dos solos”. Os alunos pretendiam saber como era constituído o solo. Assim definiram o que queriam fazer, foram buscar solo e com o apoio do livro (manual) fizeram os protocolos. C2

- Consegue indicar-me alguns princípios orientadores de um Ensino centrado na RP?

Resolver ideias pré-concebidas sobre um tema. Têm de colocar uma hipótese, uma ideia e testá-la. Se não estiver correcta têm de procurar uma nova hipótese. C2

- Quais as principais vantagens ou desvantagens do Ensino por RP?

Essencialmente vantagens pois com o erro vem a aprendizagem. Vermos as coisas erradamente e apercebermo-nos do erro permite aprender de uma forma muito eficaz. Se os alunos estiverem a trabalhar só com o livro, eles não pensam tanto e acabam por apenas absorver o que lhes está à frente. O facto de o aluno apenas absorver, implica que ele não passou por todas as fases da construção do conhecimento, pelo que o processo de ensino e aprendizagem não foi tão eficaz. É com os enganos que também se aprende. C2

Conteúdo Entrevista Final

Código

Secção I

- Considera ter melhorado o seu conhecimento sobre a investigação em Didáctica das Ciências produzida no tema o Ensino da Resolução de Problemas?

Considero que sim apesar de pensar que foi pouco. Eu nunca tinha ouvido falar de RP, mas ao trabalhar com a Amélia, embora ela tivesse algumas dúvidas, e com todas fomos conseguindo D1

- E o que pensa que mais contribuiu na acção para essa melhoria?

Essencialmente o trabalho em Par Pedagógico, mais prático. Teria sido melhor se não tivéssemos tido os problemas de ordem pessoal que tivemos. O material que tu nos deste com exemplos quer em CFQ que em CN também ajudaram bastante. E1

Na tua 1ª entrevista referiste que “Afastamo-nos (os professores) desse ambiente e desses meios (universitários).

- Sentes que esta acção contribuiu para a aproximação de escola, professores e universidade/investigação?

Penso que sim, mas tenho a certeza que as outras pessoas que estiveram mais “activas”, que implementaram poderão afirmá-lo com mais convicção. Mas se eu tivesse implementado não teria esta sensação de “saber a pouco”, pois teria sido obrigada a trabalhar muito mais. D1

- Consideras que seria importante continuar este tipo acção? Sugere outras formas de contribuir para essa aproximação?

Na nossa profissão está instalado que as pessoas só se dedicam à investigação por esperarem benefícios na progressão na carreira e não pelo gozo que isso pode dar, pois embora seja cansativo penso que dá sempre frutos. Mesmo que os resultados não sejam os que esperamos isso também nos faz aprender. Também há pessoas que o fazem por gosto, que acredito ser o teu caso, até porque até este ano eras contratada e logo não esperavas que isso te valesse de nada. Para ocorrer essa aproximação um pessoa tem de ir para o Ensino Superior outra vez, é muito trabalhoso pois na escola, no dia-a-dia até a nossa linguagem vai ficando cada vez mais diferente

- Sugere como poderias contribuir para essa aproximação?

Recompensas a quem tem esta iniciativa, ou seja, continuarem a haver benefícios na carreira. Seres reconhecida “aquele(a) colega fez o mestrado ou o doutoramento”. Isso deveria ser diferente na avaliação porque essa pessoa andou a investigar, a formar-se, a trabalhar, a aprender. Tornou-se mais qualificada

Secção II

- Como decorreu o trabalho colaborativo estabelecido entre os professores de CFQ e CN, isto é entre ti e a colega Amélia?

E1

Esta proposta de trabalho entre mim e a Amélia correu muito mal no tempo, pois tivemos uma data de percalços na vida pessoal. A empatia com a Amélia existe, embora não sejamos parecidas e por isso acho que o resultado até seria bom. Das poucas vezes que nos encontramos os encontros decorreram bem, o tempo passava rápido de mais...

- Como avalia esse trabalho?

Foi um pouco exploratório. Explorar ideias. Não concretizamos, mas eu acho que foi bom.

E1

- Sentiu dificuldades no trabalho colaborativo? Se sim, quais?

Sim. Por ao início não sabermos exactamente por onde devíamos começar. Tínhamos medo de estarmos a planear aulas e o fio condutor de forma errada.

- Essas dificuldades foram ultrapassadas? Se sim, como?

Não porque tivemos pouco tempo juntas e não implementamos. É na implementação que se verifica se as dúvidas foram verdadeiramente ultrapassadas.

E1

- E sentiu algumas potencialidades nessa colaboração? Se sim especifique...

De certeza absoluta porque enquanto houver alunos de 7º ano a repetir os mesmos conteúdos em várias aulas eu vou tentar. Há orientações do ministério para que isto não aconteça mas tu chegas às escolas não conheces os colegas e a tendência é cada um trabalhar para si, no seu canto. Já trabalhei numa escola em que supostamente deveríamos partilhar tudo, até os testes, mas a primeira vez que eu entreguei um teste olharam-me como “esta é mesmo ingénua”. Foi colocado na pasta e ninguém quis saber.

- Pensa ser possível tornar este trabalho mais abrangente estendendo-a a outros tópicos programáticos?

De certeza que sim era uma questão de agora de estudar bem os programas de 7º, 8º e 9º.

Secção III

- Como decorreu a elaboração da planificação centrada na Resolução de Problemas?

<p><u>Correu muito bem, com entusiasmo.</u></p>	F1
<p>- Na primeira entrevista referiu já ter tentado elaborar uma planificação centrada no ensino por RP nas aulas. Quais as principais diferenças sentidas na elaboração que agora terminou?</p> <p><i>Na elaboração não sei mas na implementação de certeza pois o ambiente era muito privilegiado pois a turma muito boa de Técnicas Laboratoriais de Biologia, com apenas 11 alunos. Era fácil picá-los e eles chegarem aos problemas e eles pensavam os protocolos e procuravam os materiais necessários. Na elaboração a diferença é que nesta turma de 11º eu quase não precisava de preparar a aula de formulação do problema, ao fim de 15 minutos, ele surgia naturalmente. Neste caso não. A dificuldade foi pensar na questão e na forma dos alunos lá chegarem.</i></p>	
<p>- Pensa ser capaz de implementar este tipo de planificação no futuro?</p> <p><u>Sim. A questão é tu teres a sorte de te dares muito bem com uma colega de CFO pois se este trabalho começar a ficar sistematizado é uma forma de planearmos aulas e ganharmos uma boa amizade, sentindo-se que se está a fazer melhor.</u></p>	F1
<hr/> Secção IV	
<p>- Estamos agora na fase final da Acção de Formação, como a avalia?</p> <p><i>Correu bem mas no tempo, <u>penso que deveríamos ter começado no 1º período...</u> Bem eu ainda cá não estava... por outro lado percebo que é muito mais difícil propor este tipo de trabalho a colegas que quase não te conhecem. Mas penso que é um aspecto a pensar a mudança na calendarização. Teríamos mais tempo para digerir... De resto gostei... Do teu entusiasmo, da forma como sempre foste prestável e incansável</i></p>	H1
<p>- Quais objectivos formativos considera que foram atingidos? Sentiu que desenvolveu algumas competências durante a acção?</p> <p><i><u>Poucos comparados com os que esperava cumprir.</u> A acção cumpriu os seus objectivos mas eu, por minha culpa e da Amélia não os conseguimos atingir e desenvolver as competências esperadas.</i></p>	H1
<p>- Como avalia o contributo desta acção para as suas práticas?</p> <p><i><u>Pouco, mas pelo menos ficou uma pequena semente.</u> Á partida agora vou ficar colocada numa escola por três anos, logo fica a ideia de que isto pode ser feito e que entusiasmo muitas pessoas. Viste o entusiasmo da Agostinha, da Sílvia, da Amélia e até da Fernanda que é de 2º ciclo. E tu claro! Envolveste todas as pessoas que podias, isto é um óptimo sinal.</i></p>	H1
<p>- Se aconselhasse uma colega a inscrever-se numa acção deste tipo, quais os argumentos que utilizaria?</p> <p><i>Dever-se-ia preparar para trabalhar com outra pessoa, o que normalmente não acontece e enriquecer-se com as opiniões dessa pessoa. Nós temos a nossa visão da aula: uma explicação, uma ficha, uns apontamentos que achamos estarem o mais correcto possível, mas essa pessoa pode sugerir-te algo diferente e fazer-te pensar e conhecer outras perspectivas.</i></p>	
<p>- Se fosse formadora desta acção que alterações introduziria?</p> <p><i><u>A calendarização... e penso que às vezes que damos a sensação que nos estás a ocupar tempo e que tens de ser rápida.</u> Eu sei que nós às vezes transmitimos isso... mas não é verdade. Ninguém te estava a fazer um favor, mas todas aceitamos.</i></p>	H1
