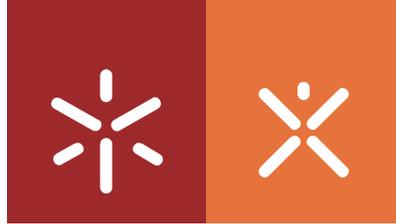


Universidade do Minho
Instituto de Educação

Diana Isabel de Araújo Mesquita

**O Currículo da Formação em Engenharia no
Âmbito do Processo de Bolonha:
Desenvolvimento de Competências e Perfil
Profissional na Perspetiva dos Docentes,
dos Estudantes e dos Profissionais**

abril de 2015



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Diana Isabel de Araújo Mesquita

**O Currículo da Formação em Engenharia no
Âmbito do Processo de Bolonha:
Desenvolvimento de Competências e Perfil
Profissional na Perspetiva dos Docentes,
dos Estudantes e dos Profissionais**

Tese de Doutoramento em Ciências da Educação
Especialidade em Desenvolvimento Curricular

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Maria Assunção Flores
e do
Professor Rui M. Lima

DECLARAÇÃO

Nome: Diana Isabel de Araújo Mesquita

Endereço eletrónico: diana@dps.uminho.pt

Título Tese:

O Currículo da Formação em Engenharia no Âmbito do Processo de Bolonha: Desenvolvimento de Competências e Perfil Profissional na Perspetiva dos Docentes, dos Estudantes e dos Profissionais

Orientadores:

Professora Maria Assunção Flores e Professor Rui M. Lima

Ano de conclusão: 2015

Designação do Doutoramento:

Ciências de Educação, Especialidade em Desenvolvimento Curricular

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho ___/___/___

Assinatura: _____

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, ____ de _____ de _____

Nome completo: _____

Assinatura: _____

Agradecimentos

Um doutoramento não tem de ser um caminho isolado.

Este doutoramento tem pessoas. Pessoas que me deram opiniões e ideias, que me inspiraram, que me fizeram perguntas, que me desafiaram, que me deram as respostas sem sequer o saberem, que fazem parte de mim. A essas pessoas quero deixar o meu agradecimento.

Obrigada:

Aos meus orientadores, Professora Maria Assunção Flores e Professor Rui M. Lima pelos desafios, apoio, incentivo e *feedback* durante todo o processo de orientação do trabalho.

A todos os professores e alunos do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho com quem aprendo muito todos os dias. Aos profissionais que participaram neste estudo, pela disponibilidade e pelo entusiasmo para com este trabalho.

Ao Departamento de Produção e Sistemas da Escola de Engenharia, especialmente à Professora Senhorinha Teixeira, Diretora de Departamento durante a concretização deste projeto, pelas condições de trabalho proporcionadas. E ainda a quem faz o PAEE acontecer todos os anos, obrigada pela oportunidade de o fazer convosco.

Às minhas colegas de investigação (e amigas), Sandra, Diana, Patrícia e Eva, com quem sei que posso sempre contar. Aos meus amigos do Brasil, pelos momentos de novidades e aprendizagem: Claisy, Mauro, Denise, Luiz, Valquíria, Marco, André e Carla. E ainda às amigas mais antigas, Mariana, Raquel, Nené e Leninha, por estarem sempre presentes.

À minha família por ser única: Pai, Mãe, Catarina, Nuno e, irmãs mais novas, Catarina e Ni.

E, finalmente, a *ti* por me fazeres acreditar que é possível mudar o mundo.

Resumo

O desenvolvimento curricular no Ensino Superior coloca um conjunto de questões complexas, mas desafiantes, entre as quais a relação entre a formação inicial e a prática profissional, o desenvolvimento de competências, as implicações curriculares e pedagógicas dos métodos centrados na aprendizagem do aluno, entre outras.

Este trabalho de investigação tem como principal objetivo contribuir para a melhoria dos programas de formação inicial na área das Engenharias, Ciências e Tecnologias, particularmente da Engenharia e Gestão Industrial. Para tal, estudou-se um caso em particular (Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho) tendo-se analisado as dimensões da formação inicial, as competências e o perfil profissional, partindo das experiências e expectativas dos alunos, dos professores e dos profissionais.

Considerando o objetivo a que nos propusemos, o *design* da nossa investigação seguiu uma abordagem predominantemente qualitativa, centrado em técnicas e procedimentos de recolha de dados que permitissem um aprofundamento da análise do caso, tais como análise documental, inquéritos por questionário, grupos focais, entrevistas e narrativas. A flexibilidade inerente ao *design* metodológico possibilitou efetuar uma análise integrada da informação recolhida ao longo de todas as fases, com o objetivo de compreender o caso em estudo como um todo, preservando, assim, a sua unicidade. O modelo de desenvolvimento curricular, elaborado ao longo desta investigação, permitiu fundamentar esta análise, através da relação entre as dimensões centrais deste estudo: perfil profissional, currículo e competências.

Dos principais resultados alcançados decorrem pressupostos e implicações que importa considerar no desenvolvimento do currículo no Ensino Superior, nomeadamente no que diz respeito à complexidade e coerência na definição do perfil profissional. Esta dimensão é pouco explícita na conceção, desenvolvimento e avaliação do currículo mas é um referente essencial na concretização das práticas pedagógicas. No que diz respeito ao currículo, a análise dos seus elementos nucleares releva a importância de garantir a coerência entre os objetivos de aprendizagem, as metodologias utilizadas e a avaliação, por exemplo. Para além da coerência entre os elementos do currículo, importa também assegurar a coerência entre o perfil de formação e o perfil profissional. Para tal, o referencial de competências constitui uma vertente fundamental para rever e inovar as dimensões curriculares e pedagógicas, de modo a criar espaços de aprendizagem que permitam ao aluno participar, pesquisar, perguntar, descobrir, envolver-se. A este respeito, os resultados apontam para a relevância das competências transversais e para a necessidade de serem explicitamente formalizadas no currículo. Adicionalmente, as experiências de aprendizagem baseadas em projetos interdisciplinares (PBL) foram amplamente valorizadas pelos participantes, particularmente pelos antigos alunos que reforçam a importância da concretização dos projetos interdisciplinares para a prática profissional, precisamente pela oportunidade de desenvolvimento de competências técnicas e transversais num contexto de resolução de problemas reais. É neste sentido que a interação com as empresas, através da realização de projetos em ambiente industrial, emerge dos dados com particular destaque.

Estes resultados remetem para algumas sugestões de investigação futura, particularmente pelas implicações decorrentes ao nível do trabalho docente. Espera-se, assim, desenvolver a aplicação do modelo de desenvolvimento curricular resultante desta investigação, noutras áreas da Engenharia, que pode também servir de referencial teórico e prático para a formação pedagógica de docentes universitários.

Abstract

Curriculum development in Higher Education reveals a number of complex but challenging issues, such as the relation between initial training and future professional practice, the importance of the development of competences, curricular and pedagogical implications of student-centred learning approaches, amongst others.

This study aims to contribute to the improvement of initial training in engineering programs, particularly in Industrial Engineering and Management study field. A single case was considered (Industrial Engineering and Management Integrated Master Degree at University of Minho) in which the dimensions of curriculum, competences and professional profile were analysed, taking into account the experiences and expectations from students, teachers and professionals.

The methodological design of this study follows a qualitative approach, taking into account methods and procedures to achieve a deeper understanding of the context of the study (document analysis, questionnaires, focus group, interviews and narratives). Thus, the design was flexible enough to provide an integrated analysis of data collected throughout the research process. The curriculum development model used during this study provided a basis for the analysis of the relationship between the key-dimensions of this study: professional profile, curriculum and competences.

The results point to a set of implications for curriculum development in Higher Education, particularly with regard to the complexity and consistency of the definition of the professional profile. This dimension is almost invisible in the curriculum design, development and evaluation, but is also essential to develop innovative teaching practices. Regarding the curriculum, the analysis of the core elements stresses the importance of consistency and alignment among the learning outcomes, methodologies and assessment methods. Furthermore, the alignment between curriculum and professional profile is essential for the improvement of teaching and learning practices in Higher Education contexts. Thus, the framework of competences is an added-value to review and to innovate the curriculum and the pedagogical dimensions, in order to create potential learning environments in which students have the opportunity for participating, researching, questioning, discovering and engaging. The results highlight the relevance of transversal competences within the formal curriculum. Furthermore, Project-Based Learning (PBL) experiences were highlighted by the participants, mainly by graduates that reinforce the importance of the development of interdisciplinary projects to improve preparedness for professional practice, by solving real engineering problems. From data the importance of those projects in the industrial context also arises, which reveals the importance of strengthening the cooperation between university and companies.

Considering the implications of the findings for teaching practice, some suggestions are presented for future research. The application of the curriculum development model developed in this research to other Engineering areas is one of the expected outcomes of this study, which can also be used as a theoretical and practical framework for pedagogical training of university teachers.

Índice

Introdução	1
1 Perspetivas e Desafios Atuais no Ensino Superior	7
1.1 Visões Gerais sobre o Ensino Superior	7
1.2 Processo de Bolonha na Europa e em Portugal	9
1.3 Desafios Atuais e Tendências Futuras	12
2 Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior	19
2.1 Princípios da Formação Inicial	19
2.2 Conceitos e Dimensões do Currículo	20
2.3 Princípios do Desenvolvimento Curricular	24
2.4 Currículo e Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior	26
2.4.1 Modelo John Cowan (2006)	27
2.4.2 Modelo Peter Wolf (2007)	28
2.4.3 Modelo Ronald Barnett & Kelly Coate (2005)	29
3 Proposta de Modelo de Desenvolvimento Curricular para o Ensino Superior	33
3.1 Perfil Profissional	33
3.2 Currículo como <i>Projeto Formativo Integrado</i>	36
3.2.1 Planificação	38
3.2.2 Metodologias	41
3.2.3 Organização do Ambiente de Aprendizagem	43
3.2.4 Conteúdos	45
3.2.5 Apoio aos Alunos	46
3.2.6 Colaboração Docente	47
3.2.7 Avaliação	48
3.3 Referencial de Competências	50
4 Metodologia de Investigação	57
4.1 Problemática da Investigação	57
4.2 Questões de Investigação	59
4.3 Opções Metodológicas	60
4.3.1 Estudo de Caso	61
4.3.2 O Caso do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial	62
4.4 <i>Design</i> de Investigação	65
4.5 Contexto de Estudo e Participantes	68

4.5.1	Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI).....	68
4.5.2	Participantes	69
4.6	Técnicas e Procedimentos de Recolha de Dados	79
4.6.1	Análise Documental.....	79
4.6.2	<i>Workshop</i>	81
4.6.3	Inquérito por Questionário	81
4.6.4	Entrevista	83
4.6.5	Grupos Focais	85
4.6.6	Narrativas	87
4.7	Técnicas e Procedimentos de Análise de Dados	88
4.7.1	Dados Quantitativos.....	89
4.7.2	Dados Qualitativos.....	90
4.8	Considerações Éticas.....	94
4.9	Limitações do Estudo.....	98
5	O Perfil Profissional e as Competências.....	101
5.1	Caracterização da Engenharia e Gestão Industrial: contextualização e especificidade	101
5.1.1	Dimensão Curricular da Engenharia e Gestão Industrial	106
5.1.2	A Prática Profissional em Engenharia e Gestão Industrial	112
5.2	Competências	118
5.2.1	Competências Técnicas	120
5.2.2	Competências Transversais	123
5.3	Síntese	129
6	A Formação Inicial: Dimensões Curriculares e Pedagógicas	133
6.1	O Currículo do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial	134
6.1.1	Nível Ideal	135
6.1.2	Nível Formal.....	139
6.2	Elementos Nucleares do Currículo	151
6.2.1	Planificação e Objetivos de Aprendizagem.....	151
6.2.2	Conteúdos.....	155
6.2.3	Metodologias.....	163
6.2.4	Avaliação.....	169
6.2.5	Recursos.....	178
6.3	Síntese	183
7	A Formação Inicial e a Prática Profissional.....	189
7.1	Contributo das Competências para Aproximação da Formação inicial à Prática Profissional	189

7.2	Contributo dos Elementos do Currículo para o Desenvolvimento de Competências associadas à Prática Profissional	195
7.3	A Cooperação entre a Universidade e as Empresas.....	200
7.4	Síntese.....	210
	Conclusões e Implicações	215
	Referências.....	231
	Anexos.....	251
Anexo 1.	Plano de Estudos do MIEGI	251
Anexo 2.	Inquérito por Questionário – Alunos.....	253
Anexo 3.	Inquérito por Questionário – Professores	267
Anexo 4.	Inquérito por Questionário – Profissionais.....	279
Anexo 5.	Guião de Entrevista – Profissionais	289
Anexo 6.	Exemplo de Transcrição de Entrevista – Profissionais	291
Anexo 7.	Grupo Focal – Registo esquemático realizado por participante	301
Anexo 8.	Guião de Grupo Focal – Alunos	303
Anexo 9.	Guião de Grupo Focal – Professores.....	307
Anexo 10.	Guião de Grupo Focal – Professores Ciências de Base de Engenharia.....	311
Anexo 11.	Protocolo de Investigação.....	313
Anexo 12.	Exemplo de <i>email</i> relativo aos inquéritos por questionário.....	315
Anexo 13.	Exemplo de <i>email</i> relativo à marcação de entrevista com profissional	317

Índice de Figuras

Figura 1: Contextos e Níveis do Currículo (baseado em Goodlad, 1979)	25
Figura 2: Modelo de Desenvolvimento Curricular (Cowan, 2006)	28
Figura 3: Fases do Modelo de Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior (adaptado de Wolf, 2007)	28
Figura 4: Dimensões do Modelo de Desenvolvimento Curricular (Barnett & Coate, 2005)	30
Figura 5: Modelo de Desenvolvimento Curricular para o Ensino Superior com base em Zabalza (2009a)	33
Figura 6: Níveis da Taxonomia de Bloom. Adaptado de <i>TeachThought Staff</i>	40
Figura 7: Taxonomia SOLO. Adaptado de (Biggs & Collis, 1982).	41
Figura 8: Exemplos de salas TEAL.....	44
Figura 9: Evolução do número de colocados no MIEGI durante 7 anos	63
Figura 10: Ilustração das fases do processo metodológico	66
Figura 11: Distribuição de estudantes por ano do curso.....	73
Figura 12: Principal razão de candidatura ao MIEGI.....	74
Figura 13: Ilustração do processo de análise de conteúdo.	91
Figura 14: Análise de currículos (Lima, Mesquita, et al., 2012, p. 80).....	110

Índice de Tabelas

Tabela 1: Conceções de Currículo de acordo com as Teorias Curriculares (adaptado de Pacheco, 2006)	23
Tabela 2: Modelo ICP – articulação com as modalidades e funções da avaliação	49
Tabela 3: Explicitação de algumas categorias de competências presentes na literatura	52
Tabela 4: Resumo do <i>design</i> metodológico	67
Tabela 5: Síntese do perfil dos professores inquiridos MIEGI e DPS	71
Tabela 6: Caracterização dos professores participantes dos grupos focais.....	72
Tabela 7: Caracterização dos alunos participantes dos grupos focais	74
Tabela 8: Síntese do perfil dos profissionais inquiridos.....	75
Tabela 9: Análise de conteúdo utilizando os momentos do procedimento aberto	92
Tabela 10: Fontes documentais utilizadas na caracterização das áreas de conhecimento de EGI.....	103
Tabela 11: Respostas dos alunos relativamente às características da prática profissional.....	114
Tabela 12: Respostas dos professores relativamente às características da prática profissional	114
Tabela 13: Respostas dos profissionais relativamente às características da prática profissional.....	115
Tabela 14: Fontes documentais utilizadas para a identificação de competências	120
Tabela 15: Respostas dos alunos relativas às competências técnicas.....	121
Tabela 16: Respostas dos professores relativas às competências técnicas	122
Tabela 17: Respostas dos profissionais relativamente às competências técnicas	122
Tabela 18: Respostas dos alunos relativamente às competências transversais	125
Tabela 19: Respostas dos professores relativamente às competências transversais	125
Tabela 20: Respostas dos profissionais relativamente às competências transversais	126
Tabela 21: Análise das respostas às questões abertas relativas a competências	190
Tabela 22: Análise das respostas às questões abertas relativas a competências transversais	192
Tabela 23: Respostas às questões do inquérito relativas ao grau de satisfação com a formação inicial	195
Tabela 24: Análise das respostas às questões abertas relativas à formação inicial	196
Tabela 25: Análise das respostas às questões abertas relativas à prática profissional e formação inicial	200

Lista de abreviaturas

A3ES – Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior
ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ABET – Accreditation Board for Engineering and Technology
APGEI – Associação Portuguesa de Gestão e Engenharia Industrial
APICS – Association for Operations Management
APIEM – Asian Pacific Industrial Engineering and Management Society
C – Características da Prática Profissional
CEDEFOP – European Centre for the Development of Vocational Training
CT – Competências Técnicas
CTR – Competências Transversais
DGES – Direção Geral de Ensino Superior
ECCE – Engineering Competence Curricula Enhancement
ECTS – European Credit Transfer and Accumulation System
EGI – Engenharia e Gestão Industrial
ENADE – Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
ENAAE – European Network for Accreditation of Engineering Education
ENEGI – Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial
EPIEM – European Professors of Industrial Engineering and Management
ESTIEM – European Students of Industrial Engineering and Management
EURASHE – European Association of Institutions in Higher Education
GPEARI – Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relação Internacionais
IAENG – International Association of Engineers
IEGI – Introdução à Engenharia e Gestão Industrial
IESE – Industrial Engineering Standards in Europe
IIE – Institute of Industrial Engineering
INFORMS – Institute for Operations Research and the Management Services
MIEGI – Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial
PBL – Project Based Learning
SoTL – Scholarship of Teaching and Learning
SPSS – Statistical Package for the Social Sciences
TEAL – Technology Enhanced Active Learning

*Só conseguimos mudar se olharmos para fora. Sempre que olhamos para dentro, acabamos por justificar o que está.
É preciso fazermos muito mais do que fizemos até agora.*

António Sampaio da Nóvoa
Entrevista ao jornal "Público" [26/05/2013]

Introdução

A relevância das questões curriculares e pedagógicas no contexto do Ensino Superior tem estado cada vez mais presente na literatura e incide em diversos pontos de discussão, tais como a qualidade dos programas de ensino (Barnett & Coate, 2005), os modos de melhorar os processos de ensino/aprendizagem (Ramsden, 2004), a forma como os professores podem inovar a sua prática (Cowan, 2006) ou como o currículo pode ser concebido, desenvolvido e avaliado (Toohey, 2002).

Todas estas questões adquiriram maior centralidade com o Processo de Bolonha, sendo a problemática pedagógica um aspeto central, na medida em que a mudança do paradigma educacional implicou uma reconfiguração e reorientação ao nível das estratégias de ensino e aprendizagem, avaliação, apoio ao aluno, entre outros aspetos. Para tal, as instituições de Ensino Superior alteraram o sistema de créditos (ECTS - *European Credit Transfer and Accumulation System*) em que, para além das horas de contacto em sala de aula, cada ECTS contabiliza o estudo individual, seminários, trabalho de campo, entre outras atividades desenvolvidas no âmbito de cada unidade curricular. Perante os pressupostos pedagógicos e educativos que o Processo de Bolonha encerra é, portanto, da responsabilidade das instituições de Ensino Superior assegurar condições, recursos e oportunidades de aprendizagem para que as competências técnicas e transversais se desenvolvam, pois a formação inicial constitui um momento privilegiado para a aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, atitudes, valores e competências relativas à prática profissional (Pacheco & Flores, 1999; Zabalza, 2002; Zeichner, 1983).

A motivação para a realização deste trabalho reside, precisamente, na necessidade de analisar, discutir e explorar a relação entre a formação inicial e o perfil profissional, a fim de potenciar a criação de mecanismos de revisão e inovação do currículo no ensino superior (Barnett, Parry, & Coate, 2001; Cowan, 2006; Heitmann, 2005; van Driel, Verloop, van Werven, & Dekkers, 1997). Tal implica compreender a interseção entre dois importantes eixos: o perfil de formação (associado às situações de ensino/aprendizagem e que, por sua vez, permitem o desenvolvimento de competências) e o perfil profissional (associado à prática profissional numa determinada área de conhecimento). O resultado desta interseção permite verificar até que ponto o perfil de formação se encontra alinhado com o perfil profissional. Além disso, permite obter uma visão sobre os elementos do currículo, através da forma como contribuem para o perfil profissional e a relação que assumem entre si. Neste sentido, é possível identificar explicitamente pontos de melhoria no desenvolvimento do currículo, a fim de contribuir para contextos de formação capazes de preparar, cada vez melhor, os graduados para as exigências e desafios que a prática profissional encerra.

A formação em Engenharia tem focado a sua atenção neste sentido, considerando na preparação dos graduados, por exemplo, questões referentes à sustentabilidade (UNESCO, 2010). A prática profissional de

um engenheiro, para além da aplicação dos conhecimentos técnicos, passa igualmente pelas competências transversais, tais como saber comunicar, liderar, trabalhar em equipa, resolver problemas (Becker, 2006; Moesby, 2005; Nair, Patil, & Mertova, 2009; Pesches & Reindel, 1998). A literatura dá conta da discrepância entre a formação inicial e a prática profissional, nomeadamente no que diz respeito a estas competências (Evans, Beakley, Crouch, & Yamaguchi, 1993; Jackson, 2012; Meier, Williams, & Humphreys, 2000; Pascaill, 2006; Sageev & Romanowski, 2001). Importa, por isso, que as competências transversais sejam igualmente contempladas na organização, planificação e desenvolvimento do currículo. A este respeito Martin, Maytham, Case, e Fraser (2005) referem que “non-technical skills cannot be taught isolated from the technical context in which they will be used. Integrated projects are a crucial tool for achieving such ends” (p. 179). Efetivamente, a aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares (*Project-Based Learning* – PBL), bem como outras metodologias de aprendizagem ativa, são consideradas como uma mais-valia na formação inicial em engenharia, principalmente pela forma como envolve e motiva os alunos para o processo de aprendizagem e como os prepara para os desafios da prática profissional, nomeadamente pela oportunidade de desenvolverem competências técnicas e transversais (Fernandes, Mesquita, Flores, & Lima, 2014; Helle, Tynjälä, & Olkinuora, 2006; Jollands, Jolly, & Molyneaux, 2012; Litzinger, Lattuca, Hadgraft, & Newstetter, 2011; Mills & Treagust, 2003; Prince & Felder, 2006).

Neste sentido, o trabalho de investigação que apresentamos tem como principal objetivo contribuir para a melhoria dos programas de formação inicial na área das Engenharias, Ciências e Tecnologias. Para tal, estudou-se um caso em particular (Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial – Universidade do Minho) e analisaram-se as dimensões da formação inicial, competências e perfil profissional, partindo das experiências e expectativas dos alunos, professores e profissionais. Na literatura são poucos os estudos que consideram e incorporam as perspetivas destes três agentes, embora seja cada vez mais valorizada a participação dos profissionais nas questões relativas ao desenvolvimento do currículo (Healy, Perkmann, Goddard, & Kempton, 2014). Adicionalmente, a discussão em torno do currículo e desenvolvimento curricular, no contexto do Ensino Superior, é difusa e complexa (Barnett & Coate, 2005; Fitzmaurice, 2010; Fraser & Bosanquet, 2006; Knight, Tait, & Yorke, 2006), o que sugere o desenvolvimento de mais estudos empíricos que contribuam neste domínio.

Relativamente ao estudo de caso, o Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI), desde 2004/05, tem apostado na implementação de projetos interdisciplinares, inspirado no modelo *Project-Led Engineering Education* implementado na Universidade de Twente, pelo Professor Peter Powell. Trata-se de uma metodologia de carácter ativo e colaborativo, capaz de melhorar o processo de ensino-aprendizagem, numa articulação direta entre a teoria e a prática, através de um projeto que culmina com a apresentação de uma solução para um problema relacionado com uma situação real/profissional (Powell & Weenk, 2003). Os projetos interdisciplinares do MIEGI são, efetivamente, um marco diferenciado no currículo pelas

oportunidades que encerra: a articulação entre as várias unidades curriculares do semestre para a resolução de um problema de engenharia (Fernandes, Flores, & Lima, 2012), o desenvolvimento de competências associadas à prática profissional (Mesquita, Lima, & Flores, 2013), a importância da realização dos projetos em ambiente industrial (Lima, Mesquita, & Flores, 2014), a relevância da colaboração docente (Fernandes, Lima, & Flores, 2009) e do apoio ao aluno através de tutorias (Fernandes & Flores, 2013), entre outros aspetos.

Em suma, as dimensões centrais desta investigação – currículo, competências e perfil profissional – foram analisadas à luz do MIEGI, inserido numa instituição pública de Ensino Superior portuguesa. Com base neste contexto definimos os seguintes objetivos:

- Compreender a relação entre a formação inicial e a prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial.
- Caracterizar o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, analisando as competências e as áreas de conhecimento associadas à prática profissional.
- Analisar as dimensões curriculares e pedagógicas do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a perspetiva dos participantes.

A concretização destes objetivos obedece a um processo metodológico, que orientou a recolha e análise de dados, cujos resultados foram interpretados de forma integrada com base no modelo de desenvolvimento curricular para o Ensino Superior concebido ao longo do estudo, tendo sido inspirado nos critérios para a qualidade do ensino superior de Zabalza (2009a).

Após um breve enquadramento da temática e dos objetivos de investigação, apresentamos, de seguida, a estrutura deste trabalho que é composta por três partes, num conjunto de sete capítulos.

A primeira parte abarca os três primeiros capítulos e refere-se ao enquadramento concetual da problemática de estudo. O primeiro capítulo é dedicado à caracterização do Ensino Superior, com base nas perspetivas que prevalecem na literatura sobre as questões curriculares e pedagógicas. Foram analisados os pressupostos subjacentes ao Processo de Bolonha, nomeadamente as implicações decorrentes da mudança de paradigma (e.g. papel do aluno e do professor). O segundo capítulo incide na concetualização da problemática de estudo, especificamente nas dimensões do desenvolvimento curricular no Ensino Superior. Começamos por apresentar os princípios da formação inicial, de forma a introduzir e situar os conceitos de currículo e de desenvolvimento curricular que são discutidos, analisados e revistos, de acordo com a literatura da especialidade. Posteriormente, enquadrámos estas questões no âmbito do Ensino Superior, recorrendo à descrição de modelos de desenvolvimento curricular que fundamentam a proposta de modelo curricular que apresentamos no terceiro capítulo. Aqui descrevemos o modelo de desenvolvimento curricular

no ensino superior desenvolvido ao longo da investigação e que contempla três dimensões (perfil profissional, currículo e competências). Procuramos explicitar cada uma das dimensões, nomeadamente a necessidade de definir o perfil profissional, como uma dimensão fundamental na conceção, desenvolvimento e avaliação do currículo; descrevemos os elementos nucleares do currículo, baseados nos critérios para a qualidade do ensino apresentados por Zabalza (2009a); e, por fim, problematizamos o conceito de competência, evidenciando a forma como as competências podem ser enquadradas no currículo. O modelo apresentado procura analisar, de forma integrada, estas dimensões, considerando as relações que estabelecem entre si.

A segunda parte deste documento refere-se à análise dos dados empíricos que se distribui pelos quatro últimos capítulos. Assim, no quarto capítulo encontra-se a justificação da problemática de estudo, sendo evidenciadas as questões e os objetivos que nortearam esta investigação e que se refletem nas opções metodológicas tomadas em cada uma das três fases do processo metodológico representadas no *design* da investigação. As opções metodológicas passam também pelas técnicas de recolha e análise de dados utilizadas para o estudo empírico. Neste capítulo encontra-se ainda uma descrição do contexto de estudo (MIEGI UMinho), a fim de apresentar as especificidades do caso em questão e dos participantes envolvidos (alunos, professores e profissionais). Por último, evidenciam-se as questões éticas tidas em conta no âmbito desta investigação, sendo ainda feita uma reflexão crítica sobre as limitações do estudo. Procurou-se efetuar uma análise integrada dos dados, através da triangulação das várias técnicas de recolha de dados utilizadas junto dos participantes, o que possibilitou uma compreensão aprofundada sobre as diferentes dimensões a que nos propusemos analisar no âmbito deste estudo. O quinto capítulo apresenta uma análise sobre o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, partindo da identificação das áreas de conhecimento que caracterizam este campo da engenharia, bem como as competências técnicas e transversais relacionadas com a prática profissional. O sexto capítulo aborda as dimensões curriculares e pedagógicas da formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial. Num primeiro momento caracteriza-se o MIEGI, considerando a forma como o curso se encontra estruturado e organizado, complementando com as perspetivas e opiniões dos professores, alunos e profissionais. Posteriormente, são analisados os elementos nucleares do currículo, nomeadamente a planificação e os objetivos de aprendizagem, os conteúdos, as metodologias, a avaliação e os recursos. No sétimo capítulo estabelece-se uma relação entre a formação inicial e a prática profissional, em que se procura dar ênfase à questão das competências.

Este documento termina com a apresentação das conclusões e implicações decorrentes deste estudo, em que se procura dar resposta às questões de investigação inicialmente formuladas. Para tal, apresenta-se uma síntese dos principais resultados e sugestões de trabalho futuro a considerar na investigação no Ensino Superior.

CAPÍTULO I

1 Perspetivas e Desafios Atuais no Ensino Superior

As problemáticas de investigação abordadas no âmbito deste estudo exigem um olhar sobre as perspetivas existentes em torno dos desafios atuais do Ensino Superior. Este capítulo pretende situar as mudanças ocorridas nos últimos anos, principalmente aquelas que derivam das oportunidades e desafios decorrentes do Processo de Bolonha, bem como refletir sobre as suas implicações na formação inicial. Em particular, analisamos os principais eixos sobre os quais o debate sobre o Ensino Superior se tem centrado à luz da literatura existente neste domínio.

1.1 Visões Gerais sobre o Ensino Superior

Nas últimas décadas, o Ensino Superior tem sido marcado por mudanças significativas que tiveram particular impacto na relação das universidades com a sociedade, isto é, as instituições de ensino superior deixaram de estar alienadas da dinâmica social para participarem, cada vez mais, nos contextos sociais, culturais, políticos e económicos em que estão inseridas (Barnett, 1994). Por essa razão, o Ensino Superior tem assumido um lugar de destaque nas políticas públicas, de que é exemplo a Estratégia 2020¹ pelos contributos ao nível da empregabilidade, inovação e desenvolvimento (Gornitzka, 2010).

De acordo com Toohey (2002), os principais fatores para as mudanças verificadas prendem-se com a alteração do perfil do aluno, o contributo decorrente da investigação sobre o ensino e a aprendizagem, que veio ampliar os espaços de reflexão em relação aos contextos e às práticas do Ensino Superior, e a organização das instituições de Ensino Superior que se revela cada vez mais complexa e com uma oferta formativa cada vez mais diversificada. Consequentemente, “a ideia do ensino universitário pluralizou-se e está a diversificar-se, a diferenciar-se e a segmentar-se” (Magalhães, 2011, p. 625), refletindo-se em todas as suas dimensões. A este respeito Zabalza (2002) sugere quatro eixos que visam caracterizar as diferentes dimensões que estão inerentes ao contexto do Ensino Superior. O primeiro eixo refere-se à relação universidade-política universitária, em que a realidade histórica da universidade é evidenciada através da missão e valores definidos. O segundo eixo sugere uma articulação entre os materiais do currículo e a ciência e tecnologia, na medida em que, segundo o autor, constitui a essência formativa do trabalho universitário. O terceiro eixo coloca ênfase nos professores, como um agente decisivo nos processos de inovação e mudança das universidades. O quarto eixo coloca ênfase nos alunos cujas motivações, expectativas, opções e perspetivas também influenciam as práticas das universidades. Adicionalmente, o mercado de trabalho é

¹ http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm

igualmente considerado, na medida em que direciona os interesses dos alunos e futuros profissionais. É, neste sentido, que a perspectiva de Zabalza (2002) sobre o papel das universidades procura integrar as suas principais dimensões, considerando o contexto atual em que se inserem:

“(…) está se dizendo às universidades que não se contentem em apenas transmitir a ciência, mas que a criem (isto é, elas devem combinar a docência e a pesquisa); que dêem um sentido prático e profissionalizante para a formação que oferecem aos estudantes; que façam tudo isso sem se fechar em si mesmas: façam-no em contacto com o meio social, económico e profissional com o qual devem colaborar” (p. 20).

Neste sentido, o Ensino Superior assume-se como um “espaço de decisões formativas” (Esteves, 2008, p. 103), decorrentes de contextos e pressões externas que influenciam as perspectivas e as expectativas dos agentes que nela se inserem, reclamando novas formas de ensinar e aprender e potenciando contextos cooperativos e articulados com o mundo do trabalho. Este pressuposto assenta no modelo *triple helix* apresentado por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) que afirmam que “(…) the university can play an enhanced role in innovation in increasingly knowledge-based societies” (p. 109). De acordo com os autores, a universidade desempenha um papel relevante na inovação e na geração de conhecimento, o que implica uma interação em rede com outras instâncias, como a indústria e o governo, com vista à criação de estratégias alternativas ao crescimento económico e à transformação social. Para Kolmos e Holgaard (2010) este é um dos maiores desafios que se colocam às instituições de ensino superior no contexto atual. Välimaa (1999) vem reforçar esta perspectiva ao desenvolver a ideia de uma *new pragmatic university* cuja visão é centrada na necessidade de se estabelecer uma relação estreita com a sociedade, as empresas e a própria academia no sentido de uma transformação da pedagogia universitária.

Efetivamente, só a partir da década de 90 é que emergem estudos relativos à pedagogia no Ensino Superior que remetem para aquilo que se entende por pedagogia universitária: “o saber disponível para ser ensinado e aprendido” (Esteves, 2008, p. 103). Um contributo expressivo sobre esta problemática assenta na investigação desenvolvida por Vieira et al. (2002), onde é destacada a necessidade de uma cultura pedagógica de qualidade assente em oito princípios que visam uma pedagogia transformadora e emancipatória (pp. 32-33):

Intencionalidade: a ação pedagógica desenvolve-se numa direção assente em pressupostos e finalidades relativos à educação formal e à relação entre esta e a sociedade, direcionando-se a uma formação integrada, de âmbito científico, cultural, técnico/profissionalizante, pessoal e social;

Transparência: a ação pedagógica integra a explicitação dos pressupostos e finalidades de formação que a orientam, da natureza da metodologia seguida, dos processos/percursos de aprendizagem e dos parâmetros de avaliação adotados;

Coerência: a ação pedagógica é coerente com os pressupostos e finalidades de formação que a orientam, com a natureza dos conteúdos disciplinares e com os métodos de avaliação adotados;

Relevância: a ação pedagógica integra expectativas, necessidades, ritmos e interesses diferenciados, mobiliza e promove saberes, linguagens e experiências relevantes à futura profissão, promove o contacto com a realidade socioprofissional e perspetiva o currículo de forma articulada;

Reflexividade: a ação pedagógica promove o pensamento divergente e o espírito crítico, integrando uma reflexão crítica sobre os seus pressupostos e finalidades, os conteúdos, a metodologia seguida, os parâmetros e métodos de avaliação, os processos/percursos de aprendizagem, o papel das disciplinas no currículo e a relação deste com a realidade socioprofissional;

Democraticidade: a ação pedagógica assenta em valores de uma cidadania democrática – sentido de justiça, respeito pela diferença, liberdade de pensamento e expressão, comunicação e debate de ideias, negociação de decisões, colaboração e interajuda;

Auto Direção: a ação pedagógica desenvolve atitudes e capacidades de autogestão da aprendizagem – definição de metas e planos de trabalho autodeterminados, autoavaliação e estudo independente, curiosidade intelectual e vontade de aprender, sentido de autoestima e autoconfiança;

Criatividade/Inovação: a ação pedagógica estimula processos de compreensão e intervenção, com implicações profissionais e sociais, promovendo uma interpretação pessoal e uma visão pluri/inter/transdisciplinar do conhecimento e da realidade, capacidades de pesquisa e de resolução de problemas, desenvolvimento de projetos pessoais, capacidades de intervenção no contexto profissional e atitudes de abertura à inovação.

Estes princípios são essenciais para analisar a complexidade e a diversidade que se encontra inerente ao contexto do Ensino Superior. A título de exemplo, um estudo recente baseou-se nestes princípios para conhecer as perceções dos docentes em Portugal sobre o ensino e a qualidade da pedagogia (Veiga-Simão, Flores, Barros, Fernandes, & Mesquita, 2015). As conclusões deste estudo reforçam a necessidade de alargar a investigação sobre a qualidade da pedagogia no Ensino Superior, considerando o desenvolvimento profissional docente como uma problemática central para a inovação pedagógica e curricular.

1.2 Processo de Bolonha na Europa e em Portugal

Atualmente falar sobre o Ensino Superior implica abordar questões relacionadas com o Processo de Bolonha, na medida em que os seus princípios condicionam aquilo que as universidades são e aquilo que as universidades fazem. O Processo de Bolonha surge de uma motivação expressa na *Magna Carta Universitatum*, em 1988, que reforça a ideia de uma Universidade Europeia de excelência, que assuma um papel relevante face aos contextos de mudança internacional: “that at the approaching end of this millennium the future of mankind depends, largely on cultural, scientific and technical development; and that this is built up in centres of culture, knowledge and research as represented by true universities”.²

² *Magna Carta Universitatum* disponível em <http://www.magna-charta.org/resources/files/the-magna-charta/english> - sem referência ao número de página.

Neste sentido, a necessidade de instituições de Ensino Superior mais integradas a nível europeu e mais competitivas internacionalmente fez com que, em 1999, a Declaração de Bolonha fosse assinada pelos representantes de cada país membro da União Europeia. Na última década, as instituições de Ensino Superior passaram por um processo de mudança significativo, marcado pelos desafios e pelas oportunidades que o Processo de Bolonha encerra e que assenta nos seguintes eixos³:

- Adoção de um sistema com graus académicos que garanta o princípio da equivalência entre as instituições europeias e implementação do Suplemento ao Diploma, como forma de promover a empregabilidade e competitividade;
- Implementação de um sistema centrado em dois ciclos de estudo;
- Criação de um sistema de créditos (ECTS – *European Credit Transfer and Accumulation System*);
- Incentivo da mobilidade de estudantes, professores, investigadores e não docentes;
- Promoção da cooperação europeia com vista a atingir padrões de qualidade e excelência no Ensino Superior;
- Desenvolvimento de estruturas e ferramentas a nível europeu no que diz respeito ao desenvolvimento curricular, cooperação interinstitucional, projetos de circulação de pessoas e programas integrados de estudo, de estágio e de investigação.

Os mecanismos de concretização destes objetivos foram sendo discutidos, definidos, alterados e decididos ao longo dos dez anos, sendo documentados em Comunicados⁴ onde ressaltam as principais mudanças impulsionadas pelo Processo de Bolonha. Conceitos como *Qualidade*, *Mobilidade* e *Empregabilidade* atingiram uma outra dimensão no contexto do Ensino Superior, alargando o papel das universidades e a sua dimensão pedagógica e formativa, embora este constitua um aspeto não consensual e seja entendido de diversos modos no contexto académico.

Apesar do clima de incerteza, complexidade e até de resistência perante a mudança de paradigma educacional, é indiscutível que o Processo de Bolonha permitiu repensar as práticas do Ensino Superior, trazendo oportunidades de inovação pedagógica e curricular (Colet & Durand, 2004; Heitmann, 2005; Lattuca, Voigt, & Fath, 2004). A reorganização curricular foi uma das mudanças mais significativas no âmbito do Processo de Bolonha e aquela com mais impacto para as instituições de Ensino Superior europeias (EURYDICE, 2012)⁵. As implicações desta mudança sugerem uma alteração de paradigma educacional, marcada pela articulação ao nível dos objetivos ou resultados de aprendizagem, conteúdos, métodos e

³ Declaração de Bolonha disponível em http://www.magna-charta.org/resources/files/BOLOGNA_DECLARATION.pdf.

⁴ De acordo com a informação disponibilizada no Relatório de Impacto Eurydice (2010) destacam-se os seguintes comunicados: Comunicado de Praga (2001); Comunicado de Berlim (2003); Comunicado de Bergen (2005); Comunicado de Londres (2007); Comunicado de Leuven (2009).

⁵ "The European Higher Education Area in 2012: Bologna Process Implementation Report" - <http://www.ehea.info/Uploads/%281%29/Bologna%20Process%20Implementation%20Report.pdf>

estratégias, recursos e avaliação que, a par do papel do aluno e do professor, permitem concretizar experiências de aprendizagem, no sentido de preparar os graduados ao longo da sua formação inicial, para a construção de um perfil profissional que corresponda às exigências do mercado de trabalho e da sociedade.

A maioria dos estudos existentes incide sobre diversos aspetos decorrentes da implementação do Processo de Bolonha. Um estudo baseado numa revisão sistemática da literatura (Mesquita, Fernandes, Pereira, Flores, & Costa, 2011) analisou um total de 124 artigos publicados entre 2000 a 2010 em revistas internacionais, em que fossem abordados e discutidos os princípios que o Processo de Bolonha encerra. Desta análise foi possível identificar cinco categorias, nomeadamente:

- 1 *Políticas*: questões relacionadas com a implementação institucional do Processo de Bolonha nos países membros;
- 2 *Ensino/Aprendizagem*: questões relacionadas com a mudança de paradigma, que reconfigura o papel do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem, que permite a adoção de metodologias de aprendizagem ativas e que altera as lógicas de avaliação no Ensino Superior;
- 3 *Graus, Diplomas e Currículo*: questões relacionadas com a reestruturação dos cursos, de acordo com os ciclos de estudo e o sistema ECTS;
- 4 *Empregabilidade*: questões relacionadas com o período após a formação inicial, nomeadamente o desenvolvimento de competências de empregabilidade e a satisfação dos graduados relativamente à função que desempenham;
- 5 *Qualidade*: questões relacionadas com os padrões de excelência esperados ao nível profissional e ao nível da aprendizagem dos alunos, sendo uma temática que toca a da avaliação.

Contudo, a investigação ao nível da mudança nas práticas é ainda escassa. Foram sendo feitos vários estudos para avaliar o impacto que esta mudança nos países em que o Processo de Bolonha foi implementado. Apontando alguns exemplos: Em Itália, o estudo de Cappellari e Lucifora (2009) revela que o Processo de Bolonha veio alterar, de forma positiva, a forma como os alunos do ensino secundário veem as instituições de ensino superior. O trabalho de Yağcı (2010) teve por objetivo analisar a implementação do Processo de Bolonha na Turquia, considerando várias dimensões, desde a questão do reconhecimento dos graus e mobilidade, às questões relacionadas com a qualidade. As conclusões revelam as dificuldades associadas à implementação, nomeadamente no que diz respeito à definição e estruturação de estratégias de aprendizagem ao longo da vida, à concretização de abordagens de ensino centradas na aprendizagem do aluno e à definição dos resultados de aprendizagem. Segundo o autor, as alterações dos contextos educativos no Ensino Superior tornaram-se mais visíveis ao nível formal (e.g. criação de legislação apropriada) do que ao nível operacional. Resultados semelhantes verificam-se no estudo de Veiga e Amaral (2009) relativo à implementação do Processo de Bolonha em Portugal. Em Portugal destacam-se ainda os

estudos de Cardoso, Portela, Sá, e Alexandre (2008) e Portela, Sá, Alexandre, e Cardoso (2009) que analisaram as escolhas dos candidatos ao ensino superior e concluíram que os cursos reformulados à luz do Processo de Bolonha foram mais procurados e, conseqüentemente, as instituições de Ensino Superior que iniciaram o processo de reestruturação mais cedo do que as restantes.

A investigação é ainda reduzida no que se refere a uma mudança efetiva ao nível das práticas educativas decorrentes do Processo de Bolonha (Wihlborg & Teelken, 2014). Por isso, importa compreender o alcance das alterações na forma de ensinar e aprender no Ensino Superior, assumindo que os princípios do Processo de Bolonha apontam para um processo de ensino/aprendizagem que reconfigura o papel do aluno e do professor. O aluno torna-se sujeito ativo do processo de aprendizagem e o docente assume-se como um facilitador, ao reunir as condições e as oportunidades que permitem ao aluno problematizar, investigar, questionar, propor, descobrir. Conseqüentemente, a natureza da relação pedagógica transforma-se, na medida em que se privilegia a comunicação e a interação entre o professor e aluno e entre alunos. Este ambiente participativo e cooperativo torna-se favorável para que os alunos desenvolvam um conjunto de competências técnicas e transversais que estão associadas à prática profissional. A importância destas competências é assegurada pela questão da empregabilidade, amplamente reforçada pelos resultados do Projeto *Tuning* (2007) e pelo Comunicado de Leuven (2009), uma vez que são reconhecidas como fundamentais para garantir a competitividade dos graduados no mercado de trabalho.

O enfoque dado ao desenvolvimento de competências durante a formação inicial comporta um conjunto de desafios no atual Ensino Superior que iremos abordar de forma detalhada na próxima secção.

1.3 Desafios Atuais e Tendências Futuras

Na última secção deste capítulo pretende-se refletir sobre as implicações decorrentes da mudança de paradigma educacional, considerando os desafios e as tendências que o Processo de Bolonha comporta, sobretudo ao nível da formação inicial.

Um dos desafios centra-se na abordagem de métodos centrados na aprendizagem do aluno, o que, segundo a literatura da especialidade, traz implicações à prática docente (Barnett & Coate, 2005; Biggs & Tang, 2011; Cowan, 2006; Prosser & Trigwell, 2000). O ensino e a aprendizagem são dimensões indissociáveis, mas podem comportar diferentes conceções e perspetivas que se repercutem na organização pedagógica e curricular. Uma perspetiva centrada no professor coloca ênfase na transmissão de conhecimento do professor, independentemente do envolvimento, motivação e participação dos alunos. Uma perspetiva centrada no aluno prevê a adoção de estratégias de ensino em que a responsabilidade pelo processo de

aprendizagem é partilhada entre aluno e professor, sendo esta a abordagem esperada nas práticas pedagógicas ao nível do Ensino Superior, considerando o contexto do Processo de Bolonha.

Neste sentido, os contextos educacionais atuais colocam desafios exigentes para o trabalho docente no Ensino Superior, que vêm acentuar o papel do professor no processo de ensino/aprendizagem. A este respeito, Biggs (2012) afirma que “during teaching, a great majority of teachers focus their awareness on what they are doing, not on what they are teaching, or on what their students are learning (p. 45). A agenda europeia, como mencionámos anteriormente, coloca particular enfoque na inovação pedagógica ao privilegiar situações que permitam a articulação entre a teoria e a prática e ambientes de autorregulação da aprendizagem que contribuam para a motivação e envolvimento dos alunos no processo de ensino/aprendizagem, com vista ao desenvolvimento de competências associadas à prática profissional. Contudo, estes pressupostos suscitam tensões ao nível da prática docente, nomeadamente no que diz respeito à articulação entre a investigação, docência, extensão e gestão (Zabalza, 2002).⁶

Neste contexto, emerge um outro desafio que é amplamente partilhado no Espaço Europeu de Ensino Superior que concentra no desenvolvimento de parcerias com o exterior, como empresas, a comunidade envolvente, serviços, etc. o que remete para a visão sugerida por Välimaa (1999), já mencionada anteriormente, sobre a necessidade de uma *new pragmatic university*, embora esta visão nem sempre seja consensual. De uma forma particular, a literatura tem dado cada vez mais atenção à relação entre as instituições de Ensino Superior e as empresas. A Comissão Europeia lançou recentemente um relatório (*Measuring the Impact of University-Business Cooperation*⁷) que visa explorar a questão da cooperação entre as duas entidades e cuja motivação reside no seguinte pressuposto:

“There are now numerous examples of initiatives seeking to encourage university- business collaboration in this area, with an associated consideration of what works, and what does not. In contrast, the promotion of business-university collaboration in the field of education has been relatively underplayed. This is unfortunate as it is through people, as students, graduates and employees, that knowledge exchange can often most effectively be embedded in both universities and businesses, relevant skills developed and the conditions for future innovation and economic growth laid.” (Healy et al., 2014, p. 5)

A necessidade de reforçar as ligações entre as universidades e as empresas reside precisamente nos contributos gerados ao nível do desenvolvimento do currículo, assente numa lógica de melhoria da formação inicial (Rodríguez, Ciurana, & Elias, 2005; Thune, 2011; Tynjälä, Välimaa, & Sarja, 2003). Este aspeto constitui uma motivação cada vez mais premente na mudança e revisão dos currículos, no sentido de

⁶ As questões relacionadas com as tensões inerentes à prática docente serão abordadas com mais profundidade no capítulo 3, secção 3.2.6.

⁷ Relatório disponível em <http://bookshop.europa.eu/en/measuring-the-impact-of-university-business-cooperation-pbNC0214337/>.

reconfigurar os espaços e as práticas da formação inicial com vista a estabelecer uma ligação mais próxima com a prática profissional, também justificada pela dimensão da empregabilidade que é dominante no Espaço Europeu de Ensino Superior.

Portanto, os atuais desafios colocam a formação inicial em direção a um processo de mudança, assente numa lógica progressista, tal como defendia Dewey (1938), em que os contextos de aprendizagem têm de considerar as práticas da vida real, no sentido de preparar os alunos para diversos perfis de formação e para uma diversidade de contextos. Com vista a assegurar estes pressupostos, os docentes do Ensino Superior têm uma responsabilidade acrescida no desenvolvimento de práticas educativas em torno da flexibilidade e inovação curricular, através da planificação e operacionalização dos processos curriculares de forma a potenciar uma articulação intencional entre a formação inicial e a prática profissional, com base no desenvolvimento de competências.

Ao explorar os desafios do Ensino Superior torna-se necessário refletir sobre as tendências futuras, na medida em que enriquecem a análise sobre as dimensões do Ensino Superior, pois falar do futuro obriga a falar sobre o presente. Segundo Rothblatt (2012), o futuro das universidades já está a acontecer, o que implica refletir criticamente sobre onde estamos e para onde vamos.

De acordo com Machado e Sá (2009) “o ensino superior é fulcral no apoio ao desenvolvimento económico, social e cultural da nossa sociedade global e as faculdades de ensino superior, institutos e universidades estão entre as mais antigas, estáveis e adaptativas e duradouras instituições no mundo” (p. 98). Por isso, não é surpreendente que existam cada vez mais estudos dedicados ao futuro do Ensino Superior, embora não haja um consenso acerca dos pontos de vista apresentados (Magalhães, 2011), possivelmente pelas oportunidades e possibilidades futuras que as instituições de ensino superior apresentam. A este respeito, Barnett (2012) enfatiza o seguinte: “the university is free to identify and exploit possibilities for its position in society and the global knowledge economy. There is an expanding universe of opportunities available to it” (p. 2).

Neste sentido, apresentamos, de uma forma breve, três perspetivas das várias que se encontram na literatura. A primeira perspetiva é defendida por Barnett (2012) que projeta a ideia de uma *University for Society*, em que o contributo da universidade reside no desenvolvimento do potencial da sociedade, das suas estruturas vitais e dos seus cidadãos. A segunda perspetiva é defendida por Etzkowitz, Webster, Gebhardt, Regina, e Terra (2000) que apresentam a ideia de uma *Entrepreneurial University*, em que a universidade desempenha um papel importante na inovação tecnológica. A terceira perspetiva é apresentada por Magalhães (2011) e assenta na ideia de uma universidade em rede, cujo modo de coordenação dos principais eixos da universidade acontece de forma interativa e integrada, particularmente entre a docência e a investigação.

Estas tendências, apesar de apresentarem diferentes perspectivas sobre os caminhos futuros do Ensino Superior, tornam-se essenciais quando se reflete sobre o desenvolvimento do currículo no Ensino Superior. As mudanças contextuais e externas trazem implicações para aquilo que as universidades são e fazem, o que se reflete nas dimensões curriculares e pedagógicas que, continuamente, têm de ser revistas.

Com este capítulo procuramos introduzir e apresentar o contexto da problemática em estudo, através da apresentação das perspectivas existentes no Ensino Superior. Para tal, foram abordadas questões relativas às suas visões e conceções, os pressupostos do Processo de Bolonha e ainda os desafios atuais e tendências futuras relativamente ao Ensino Superior. No próximo capítulo iremo-nos centrar na conceitualização da problemática de estudo, especificamente nas dimensões do desenvolvimento curricular no Ensino Superior.

CAPÍTULO II

2 Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior

Após um breve enquadramento sobre o Ensino Superior, onde descrevemos as suas principais características, desafios e tendências, neste capítulo pretende-se focar as dimensões curriculares e pedagógicas em que a formação inicial assenta. Para tal, torna-se determinante formular uma análise sobre alguns aspetos relativos à formação inicial, especificamente no que diz respeito ao desenvolvimento do currículo no contexto do Ensino Superior e à transição para o mundo do trabalho. Complementarmente, pretende-se discutir as conceções do currículo e de desenvolvimento curricular existentes na literatura. O último ponto deste capítulo apresenta um conjunto de modelos de desenvolvimento curricular que nos permitirá, no próximo capítulo, discutir com mais detalhe a proposta de modelo desenvolvido no âmbito desta investigação e que servirá para analisar os resultados alcançados.

2.1 Princípios da Formação Inicial

Considera-se a formação inicial uma fase da formação em que os sujeitos adquirem e desenvolvem conhecimento e competências associadas à prática profissional (Estrela, Esteves, & Rodrigues, 2002; Feiman-Nemser, 1983; Flores, 2014; Marcelo, 1999; Zabalza, 2009b; Zeichner, 1983).

Os princípios da formação inicial apresentados por Marcelo (1999) encerram um conjunto de ideias que importa considerar no âmbito deste estudo. Segundo o autor, a formação rege-se num *continuum* que envolve a interseção de práticas que, no contexto da formação inicial, contribuem para o desenvolvimento de competências associadas à prática profissional. Os contextos de mudança e transformação, como atualmente se assiste no Ensino Superior, implicam repensar as aprendizagens, os seus propósitos e a forma como são conduzidas, de modo a preparar os alunos para os desafios e situações novas com que se vão deparar posteriormente. Este pressuposto remete para um outro princípio evidenciado pelo autor, nomeadamente a articulação entre a teoria e a prática, na medida em que a sustentação epistemológica eleva o sentido e os significados que são atribuídos à aprendizagem.

As instituições de Ensino Superior são espaços privilegiados onde decorrem os contextos de formação inicial, sendo, portanto, responsáveis por assegurar condições, recursos e oportunidades de aprendizagem para que os futuros alunos desenvolvam as competências técnicas e transversais necessárias ao desempenho profissional (Dochy, Berghmans, Kyndt, & Baeten, 2011). Este princípio torna-se mais evidente perante os pressupostos pedagógicos e curriculares que a Declaração de Bolonha encerra, nomeadamente na concretização de contextos assentes numa conceção de aprendizagem significativa, autónoma, partilhada e motivadora (Veiga-Simão & Flores, 2007). Por outras palavras: para os alunos desenvolverem as

competências associadas à sua prática profissional torna-se logicamente necessário investir em práticas educativas marcadas por uma maior flexibilidade e integração curricular, com base em estratégias e atividades de aprendizagem assentes na articulação entre a teoria e a prática. Desta forma, pretende-se contribuir para a preparação dos graduados para as exigências e complexidades do mercado de trabalho.

A transição para o mercado de trabalho torna-se um princípio fundamental a considerar na formação inicial. Sendo esta a etapa prévia ao desempenho profissional, naturalmente reflete-se no processo de transição universidade-mercado de trabalho. Este é um processo complexo e que tem sido bastante debatido na literatura da especialidade (Heywood, 2005; Teichler, 1999; Tight, 2003; Tomlinson, 2007). Uma das questões que sobressai destes estudos refere-se à discrepância entre as competências desenvolvidas durante a formação inicial e aquelas que estão associadas à prática profissional. Torna-se de tal forma uma questão premente que tem estado presente nos discursos europeus mais atuais (CEDEFOP, 2012; European_Commission, 2008, 2013).

Esta é uma das motivações que se encontra inerente a esta investigação, particularmente pelo contributo do currículo no desenvolvimento de competências durante a formação inicial. Neste sentido, nas próximas secções procuramos explicitar os conceitos, as dimensões e os princípios do currículo e do desenvolvimento curricular.

2.2 Conceitos e Dimensões do Currículo

Na vasta literatura dedicada aos estudos curriculares o conceito currículo é objeto de discussão e questionamento, não sendo um debate consensual (Apple, 2002; Goodson, 2001; Pacheco, 2006; Pinar, 2007; Ribeiro, 1990; Roldão, 2000; Young, 2010; Zabalza, 2009b). Esta diversidade de entendimentos e perspetivas sobre o que é o currículo torna a busca pela sua definição um exercício ousado e complexo, na medida em que se apresenta como um conceito sem fronteiras claramente definidas, o que se prende com os diferentes entendimentos do que é a escola, o que conhecimento mais relevante, o papel do aluno e do professor, entre outros aspetos. Neste sentido, ao tentar delinear as suas fronteiras estamos a assumir a ausência de consenso e a sua carga polissémica e ambígua associada ao conceito (Goodson, 2001). A este respeito Pacheco (2006) refere que

“ (...) cada definição não é neutral, senão que nos define e situa em relação a esse campo. Insistir numa definição abrangente de currículo poder-se-á tornar extemporâneo e negativo, dado que, apesar da recente emergência do currículo como campo de estudos e como conhecimento especializado, ainda não existe um acordo generalizado sobre o que verdadeiramente significa”. (p. 16)

A amplitude do conceito pode ser justificada pela sua construção, isto é, o currículo é realizado por pessoas, logo não é neutro, encontra-se social, cultural e historicamente situado. Contudo, esta complexidade pode ser encarada como uma mais-valia científica, uma vez que nos permite investigar e questionar continuamente aquela que é ou pode ser a conceção de currículo num dado tempo e espaço. Por outras palavras, o debate e a discussão em torno da (in) definição do conceito de currículo permitem uma evolução nesta área de conhecimento, pelos novos e diferentes contributos que vão sendo gerados. A este propósito Pacheco (2006) sublinha que “ (...) o currículo constrói-se na diversidade e convergência de discursos, ou de argumentos, que contribuem para a clarificação de opções quanto à tomada de decisão” (p. 45).

Não temos a intenção de elaborar uma discussão epistemológica alargada sobre o currículo, precisamente porque comporta uma multiplicidade de posicionamentos justificando, assim, a sua amplitude e complexidade concetual: currículo como construção social (Goodson, 2001), como construção cultural (Grundy, 1987), como construção pessoal (Pinar, 2007), como construção ideológica (Schiro, 1980). Iremos antes analisar as conceções do currículo e do desenvolvimento curricular tendo a conta as duas abordagens que mais destacam nos estudos curriculares.

A primeira abordagem assenta numa abordagem técnica, em que o currículo é entendido como produto que se apresenta de forma ordenada, estruturada e organizada. Esta conceção foi defendida e desenvolvida por autores como Bobbitt (1918), Tyler (1949) e Taba (1962) que consideram o currículo um conjunto de experiências de aprendizagem que são previamente planeadas no sentido de atingir os objetivos educacionais. Neste sentido, o processo de desenvolvimento do currículo ocorre de forma linear e estática, em que os processos obedecem a uma sequência definida e que importa que seja assegurada. Tyler (1949) identifica quatro princípios-chave para a elaboração do currículo: formulação dos objetivos, seleção de experiências educativas, organização das experiências e avaliação das atividades de aprendizagem. Por seu turno, Taba (1962) sugere um conjunto de sete etapas para a conceção e desenvolvimento do currículo: diagnóstico das necessidades educativas, definição dos objetivos, seleção dos conteúdos, preparação dos conteúdos, seleção das experiências de aprendizagem, organização das experiências de aprendizagem e determinação dos métodos de avaliação. O professor, no contexto de uma abordagem técnica do currículo, torna-se o agente privilegiado do processo de ensino, na medida em que é o responsável por garantir que os objetivos definidos são claros, observáveis e mensuráveis, permitindo uma avaliação objetiva dos resultados. Contudo, é visto como um mero executor e consumidor do currículo.

A segunda abordagem sobre o currículo coloca a ênfase no seu processo que se caracteriza por uma natureza ampla e dinâmica onde subsiste a valorização das experiências (Caswell & Campbell, 1935; Tanner & Tanner, 1980), na medida em que o currículo, segundo Jonnaert, Ettayebi, e Defise (2010), “está ancorado nas realidades históricas, sociais, linguísticas, políticas, económicas, religiosas, geográficas e

culturais de um país, de uma região ou de uma localidade” (p. 37). Esta conceção vai ao encontro da dimensão sistémica que integra o currículo e se materializa no seu desenvolvimento. Ou seja, o currículo é, principalmente, uma interseção de práticas: organização do sistema educativo; criação de conteúdos e produção de conhecimento; dimensões político-administrativas e educativas; participação social e controlo; inovação, mudança, reforma e investigação; produção de meios, recursos e materiais educativos (Gimeno, 1988; Kemmis, 1988; Stenhouse, 1994). Assim sendo, o currículo define-se como

“(...) um projeto, cujo processo de construção e desenvolvimento é interativo, que implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano normativo, ou oficial, e ao nível do plano real, ou do processo de ensino-aprendizagem. (...) é uma prática pedagógica que resulta da interação e confluência de várias estruturas (...) na base das quais existem interesses concretos e responsabilidades compartilhadas” (Pacheco, 2006, p. 20)

Neste contexto, os elementos nucleares do currículo são uma condição necessária à sua concretização: objetivos, estratégias e metodologias, conteúdos, recursos e avaliação. A forma como são organizados num determinado contexto educativo vem determinar a abordagem em que nos situamos. Dentro de uma abordagem técnica, em que o currículo é entendido como produto ou plano, os seus elementos nucleares apresentam-se numa ordem sequencial, direta, rígida e linear. Dentro de uma abordagem sistémica, em que o currículo é entendido como projeto, os seus elementos nucleares estabelecem uma interação mútua e interdependente. Neste contexto, importa destacar o conceito de *constructive alignment* desenvolvido por John Biggs e que prevê uma articulação, intencional e explícita, entre os resultados de aprendizagem, os métodos utilizados e a avaliação (Biggs, 1996; Biggs & Tang, 2011). A coerência é, portanto, um pressuposto que importa que seja assegurado na conceção, planeamento e desenvolvimento do currículo.

Até ao momento, torna-se efetivamente evidente a complexidade agregada ao conceito de currículo. Subsistem várias perspetivas que, de algum modo, nos permitem situar nessa esfera ampla e aberta. Todavia, para uma compreensão do currículo, do seu processo de desenvolvimento e da forma como se materializa num determinado contexto, teremos de recorrer às teorias curriculares. É, neste sentido, que Pacheco (2006) afirma que, as teorias curriculares são “ (...) classificações ou sínteses das várias conceções de currículo, com o intuito de facilitar a compreensão da complexidade curricular” (p. 33), que nos permitem analisar as práticas de uma determinada realidade educacional. Assim, com base na teoria técnica, prática e crítica (Kemmis, 1988), poderemos analisar, interpretar e compreender os fenómenos curriculares.

Considerando que o objetivo desta investigação e considerando ainda que se pretende nesta secção procurar um esclarecimento concetual relativamente ao conceito de currículo, não iremos ser exaustivos na descrição das teorias curriculares, mas antes centramo-nos na conceção do currículo que cada teoria sugere. A Tabela

1 apresenta as concepções de currículo inerentes a cada uma das teorias formuladas e o papel desempenhado pelo professor de acordo com cada abordagem.

Tabela 1: Concepções de Currículo de acordo com as Teorias Curriculares (adaptado de Pacheco, 2006)

Teorias Curriculares	Conceito de Currículo	Papel do Professor
TÉCNICA	Centrado nos objetivos - Produto ou conteúdos organizados em disciplinas - Meio tecnológico ou plano para a aprendizagem	- Técnico cuja responsabilidade reside em cumprir o plano previsto - Transmissão de conhecimentos a serem consumidos e reproduzidos pelos alunos
PRÁTICA	Centrado no processo - Projeto - Resolução de questões práticas - Construção interativa	- Mediador curricular com funções decisivas na concretização das experiências de aprendizagem significativas
CRÍTICA	Centrado na situação - Práxis (ação e reflexão) - Ação argumentativa - Construção emancipatória	- Agente decisivo para a elaboração dos programas, materiais e atividade. Por isso, espera-se uma atitude crítica e reflexiva.

A teoria técnica pressupõe “um discurso científico” (Kemmis, 1988, p. 134) que se reflete fortemente na concepção de currículo. Assim, o currículo é entendido como um produto que se limita aos conteúdos ou programas das disciplinas. Ao desenvolvimento do currículo encontra-se subjacente uma orientação tecnológica (Pacheco, 2006) e, nesse sentido, o professor é visto como um técnico que procura cumprir com o plano de aprendizagem previamente estabelecido, a fim de atingir os objetivos propostos.

A teoria prática pressupõe “um discurso humanista” (Kemmis, 1988, p. 134) e, dessa forma, o currículo surge de um processo de construção interativa que privilegia a ligação entre a intenção e a realidade. Contrariamente à teoria técnica, a teoria prática privilegia o processo, e não apenas o resultado, o que altera drasticamente o papel do professor que, neste contexto, considera o aluno como agente-chave do processo de ensino/aprendizagem.

A teoria crítica pressupõe um “discurso dialético” (Kemmis, 1988, p. 134) em que a definição de currículo se formula a partir da práxis, permitindo atribuir sentido e significado ao conhecimento. Para tal, torna-se necessário desenvolver uma relação dialógica entre aluno e professor, em que este, através de uma atitude crítica e reflexiva, conduz o processo de ensino/aprendizagem de acordo com a situação e o contexto em que se insere.

Tal como sugere Pacheco (2005), “ (...) qualquer teorização sobre o currículo tem que estar diretamente ligada à prática curricular, apresentando propostas não só de formalizar e interpretar, como também de resolver os problemas existentes” (p. 81).

2.3 Princípios do Desenvolvimento Curricular

Abordar os conceitos e as dimensões do currículo implica explicitar os princípios inerentes ao seu processo de construção. O desenvolvimento curricular refere-se à sua concepção, implementação e avaliação, integrando um conjunto de lógicas, posicionamentos, escolhas e procedimentos que se refletem nas questões curriculares e pedagógicas de uma determinada realidade educativa. Este pressuposto é reforçado por Gaspar e Roldão (2007): “[o desenvolvimento curricular] fica condicionado à definição do currículo e ao seu enquadramento como plano ou como projeto e, ainda, à conjugação dos seus diferentes elementos” (p. 39). Embora não exista uma única definição de desenvolvimento curricular, pois depende da concepção de currículo que se encontra subjacente, as autoras chamam a atenção para as características que reúnem mais consenso na literatura. Dos princípios inerentes ao desenvolvimento currículo sobressai a ideia de processo (pela transposição do conceito de currículo para o seu desenvolvimento), de sequência (pela organização do currículo em etapas ou fases que visam assegurar a estruturação dos seus elementos) e de continuidade (pela necessidade de revisão e renovação do processo que obriga a uma construção sistemática do currículo). Neste sentido, poder-se-á afirmar que o desenvolvimento curricular é utilizado para expressar uma prática, dinâmica e complexa, que se processa em diferentes momentos e fases, de modo a formar um conjunto estruturado, integrando quatro aspetos principais: justificação teórica, elaboração/planeamento, operacionalização e avaliação (Pacheco, 2006).

Para uma explicitação mais aprofundada sobre o conceito de desenvolvimento curricular, iremos abordar, sucintamente, as quatro matrizes identificadas por Gaspar e Roldão (2007) que comportam uma relação entre o currículo e os princípios inerentes ao seu desenvolvimento. Isto é: os elementos que constituem o currículo podem ser em maior ou menor número de acordo com o seu conceito, mas refletem-se desenvolvimento curricular e determinam, naturalmente, o seu âmbito.

A matriz narrativa privilegia a lógica em que o currículo é organizado de forma linear e sequencial, obedecendo a um elevado nível de estruturação. Este princípio remete para a abordagem clássica desenvolvida por Tyler (1949), cuja concepção de currículo se reduz à ideia de plano ou programa, sendo privilegiado a ordem sequencial e processual dos elementos definidos. A matriz interativa sugere uma organização do currículo com ênfase no processo, ou seja, privilegiando a interligação do conhecimento teórico com a aplicação prática, a fim de que o aluno reconheça a relevância do que aprende através da relação entre os conteúdos e a aprendizagem. Este princípio influencia a dinâmica do processo ou a sequência dos elementos do currículo, bem como a forma como se operacionaliza. A matriz contextualizante reside na importância dos contextos práticos para o desenvolvimento do currículo. Isto é, a tomada de decisão sobre os objetivos, os conteúdos, os materiais, a avaliação, etc. baseia-se, por exemplo, nos

princípios inerentes às estruturas organizacionais, nas possibilidades e oportunidades de inovação curricular, entre outros. Por último, a matriz conexista assenta numa visão sistémica, cuja organização e desenvolvimento do currículo agrega um conjunto de elementos e dimensões que se encontram explicitamente relacionados, resultante de uma ação interpretativa que determina a interseção entre práticas e saberes. Este princípio remete para uma conceção de currículo como projeto, cujo processo é flexível e interativo (Stenhouse, 1994).

O desenvolvimento curricular, enquanto currículo em ação, implica um processo de tomada de decisão nas suas diferentes fases (elaboração/planeamento, operacionalização e avaliação). Portanto, importa explicitar os diferentes níveis de decisão curricular, na medida em que ampliam a conceitualização sobre o currículo e o desenvolvimento currículo (Gimeno, 1988; Goodlad, 1979; Goodson, 2001). A Figura 1 representa a relação entre os contextos e os níveis do currículo que passamos a apresentar de seguida.

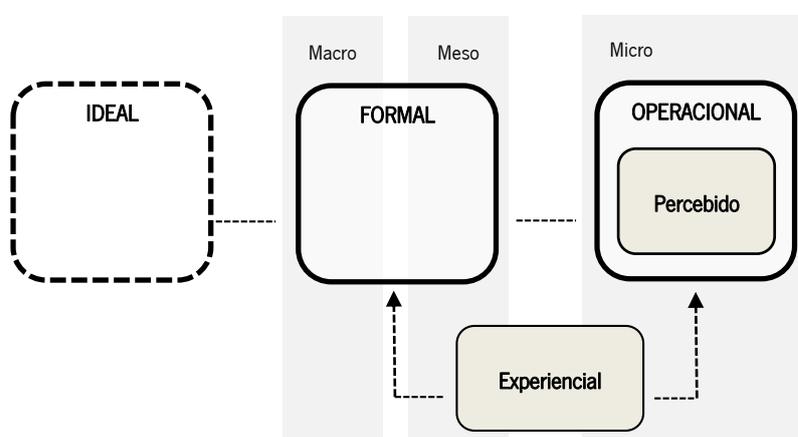


Figura 1: Contextos e Níveis do Currículo (baseado em Goodlad, 1979)

Segundo Goodlad (1979), o currículo ideal reflete as visões e as intenções dos professores, gestores, alunos e outras partes interessadas sobre o currículo, em que todas as possibilidades são admitidas, pois trata-se do *currículo das ideias*. O currículo ideal deverá inspirar o currículo formal que é aquele que é oficialmente aprovado pelas instâncias governamentais e que, por isso, se insere num contexto macro (âmbito da administração central) ou meso (no âmbito da gestão), dependendo da situação em questão⁸. O currículo operacional é aquele que acontece na sala de aula e, por isso, é designado por Gimeno (1988) como o *currículo em ação*. Enquadra-se no contexto micro, onde se desenrolam as interações didáticas e as práticas pedagógicas. O currículo operacional é também o currículo percebido, pois refere-se à forma como é entendido pelos professores, pelos alunos e outros *stakeholders*. Utilizando as palavras de Goodlad (1979) é

⁸ A título de exemplo, as decisões da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), associada ao Ministério da Educação e Ciência em Portugal, são baseadas em orientações europeias, como é exemplo o Quadro de Qualificações (contexto macro) que serviu de referente às Instituições de Ensino Superior para a reestruturação dos cursos (contexto meso).

currículo que “existe nos olhos de quem o observa” (p. 61). Por fim, o currículo experiencial surge da relação entre o currículo formal e o operacional, ou seja, é o resultado das práticas didáticas e pedagógicas e a forma como estas são vivenciadas pelos vários intervenientes, particularmente professores e alunos.

2.4 Currículo e Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior

Até ao momento temos vindo a abordar os princípios do desenvolvimento curricular, explorando também o conceito e as dimensões do currículo. Considerando que a nossa investigação se enquadra ao nível do Ensino Superior, iremos, nesta secção, explicitar as abordagens conceituais relativas ao currículo e ao desenvolvimento curricular no Ensino Superior, na medida em que assume algumas particularidades.

De acordo com Barnett e Coate (2005) o termo currículo, no contexto do Ensino Superior, é um termo perdido⁹, na medida em que a sua conceitualização assume formas diversas, muitas vezes difusas e até contraditórias. No Ensino Superior o currículo é, geralmente, entendido com sendo uma disciplina ou a organização das disciplinas que compõem um determinado curso (Fraser & Bosanquet, 2006). Torna-se, por isso, imperativo discutir e refletir sobre o conceito, tal como Barnett et al. (2001) sugerem: “the curriculum deserves professional attention in its own right, and such professionalism needs to be properly nurtured” (p. 448). Este pressuposto não é, contudo, recente e, por essa razão, Fensham (1977) apresenta sete dimensões a considerar na definição de currículo no contexto do Ensino Superior. Segundo o autor, estas dimensões, não só contribuem para a conceitualização do currículo, como também permitem comparar cursos de Ensino Superior de diferentes instituições, monitorizar as mudanças verificadas ao longo do tempo de um determinado curso ou área de conhecimento e ainda disseminar práticas de inovação curricular. Neste sentido, um dos principais pressupostos refere-se à importância de identificar os conhecimentos prévios e as competências dos alunos no momento em que ingressam no Ensino Superior (dimensão 1). Desta forma, a instituição e os cursos podem delinear estratégias adequadas ao perfil dos alunos, que são cada vez mais diversificados (dimensão 2). Ao nível do papel do professor, o autor coloca ênfase na utilização de apoios “extra” que permitam tornar a aula mais atrativa para os alunos, tais como atividades que promovam a participação ativa dos alunos (dimensão 3). Para tal, é fundamental planear e organizar o processo de ensino/aprendizagem, considerando os diferentes estilos de aprendizagem (dimensão 4). O autor defende ainda que os alunos devem escolher como querem aprender e o que querem aprender e, neste sentido, a flexibilidade torna-se um princípio a considerar quando se fala e pensa criticamente sobre o currículo (dimensão 5). Particularmente, no que diz respeito àquilo que os alunos querem aprender, o autor sugere que ampliar o espetro dos conteúdos, incluindo tópicos gerais que vão além da área disciplinar que os alunos frequentam (dimensão 6). Das dimensões apresentadas sobressai, claramente, uma abordagem

⁹ Do original: *missing term*.

do currículo centrada na aprendizagem do aluno, daí que a avaliação (dimensão 7), como elemento nuclear do currículo, contemple processos e práticas avaliativas centradas na monitorização e acompanhamento da aprendizagem do aluno ao longo do processo. Em suma, as sete dimensões sugeridas por Fensham (1977) podem ser consideradas ainda atuais para uma orientação concetual do currículo no Ensino Superior, pois este pode ser entendido “(...) como um artefacto para refletir e decidir acerca das questões educativas fundamentais do *porquê*, o para quê, o como e o quando ensinar e aprender” (Alonso, 2000, p. 34).

De acordo com Barnett et al. (2001), as mudanças passíveis de serem identificadas na literatura, no que diz respeito ao conceito de currículo no Ensino Superior, estão relacionadas com a própria evolução do Ensino Superior, tal como vimos no capítulo anterior. Vão emergindo diferentes perspetivas sobre o currículo, refletindo-se no seu desenvolvimento, mas tal não significa que sejam dicotómicas e incompatíveis, pois depende de cada contexto. De acordo com os autores, o grande desafio do desenvolvimento curricular no Ensino Superior é a integração das várias dimensões e elementos do currículo.

Assim, face aos desafios que a formação inicial encerra, os modelos de desenvolvimento curricular estruturam a conceção, gestão e avaliação curricular no contexto do Ensino Superior, com vista a apoiar os agentes no processo de tomada de decisão relativamente aos pressupostos pedagógicos e curriculares nos quais o currículo da formação inicial assenta.

Antes de apresentarmos o modelo de desenvolvimento curricular desenvolvido no âmbito desta investigação, pretende-se apresentar três modelos existentes na literatura, contribuindo de forma significativa para a proposta do modelo de desenvolvimento curricular apresentada no próximo capítulo.

2.4.1 Modelo John Cowan (2006)

O modelo de desenvolvimento curricular de John Cowan foi alterado num período de vinte anos, sendo a primeira versão de 1986, cuja motivação para o seu desenvolvimento residiu na necessidade de tornar o currículo visível para os professores (Cowan & Harding, 1986). O elemento principal deste modelo são os resultados de aprendizagem que têm de ser definidos de forma explícita, de modo a que sejam claros tanto para os professores como para os alunos. Os resultados de aprendizagem orientam o processo de ensino e aprendizagem, com vista a uma articulação com os diversos elementos do currículo, nomeadamente a avaliação (Figura 2). A interação entre os elementos do currículo é baseada no *como* e o *quê* (Cowan & Harding, 1986). Já na segunda versão do modelo (2006) o autor incluiu o *porquê*, reconhecendo que é um aspeto-chave para refletir sobre o sentido das práticas e contribuir para a reflexão do desenvolvimento do currículo.

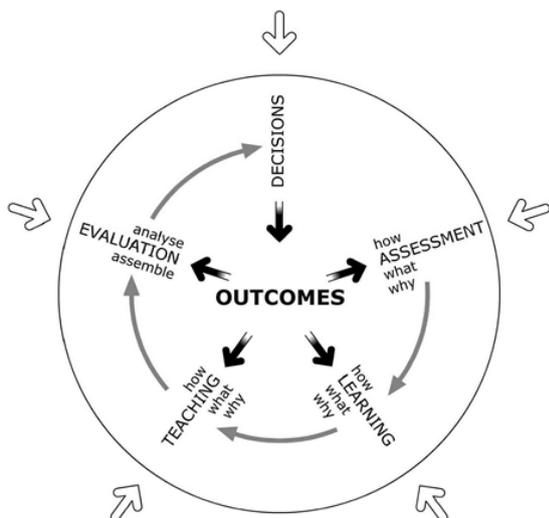


Figura 2: Modelo de Desenvolvimento Curricular (Cowan, 2006)

2.4.2 Modelo Peter Wolf (2007)

O modelo de desenvolvimento curricular apresentado por Wolf (2007) tem como premissas a melhoria contínua do currículo, colocando o professor como agente decisivo nesse processo, e a explicitação de dimensões que, por vezes, se encontram ocultas na concepção, desenvolvimento e avaliação do currículo, como as perspectivas dos alunos ou dos profissionais.

“(...) we wanted to build on a culture that relies on expert disciplinary knowledge and data to make decisions to engage faculty members in a reflective process that they use to foster continuous improvement in curriculum. We also wanted to make explicit the links between student perceptions, student learning and assessment approaches, faculty goals for students and for their program, alumni success, and employer and society needs” (Wolf, 2007, p. 16).

Este modelo é composto por três fases: visão do currículo, desenvolvimento do currículo e alinhamento, coordenação e desenvolvimento. Cada fase inclui dimensões específicas que, em interação, materializam as premissas previamente apresentadas (Figura 3).

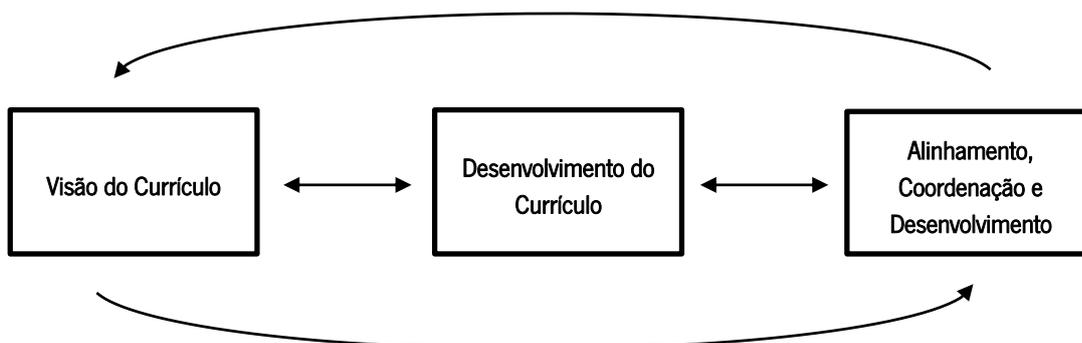


Figura 3: Fases do Modelo de Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior (adaptado de Wolf, 2007)

O professor, como elemento-chave no desenvolvimento do currículo, assume, neste modelo, um papel preponderante no processo de melhoria contínua, em que assenta o ensino e a aprendizagem. Na primeira fase, os professores são levados a refletir criticamente sobre o currículo dos contextos formativos em que estão envolvidos, analisando as suas potencialidades e limitações. Esta análise parte da forma como os professores veem o currículo, as suas perceções e opiniões. Por isso, poderemos situar esta fase do modelo ao nível do currículo percebido (Goodlad, 1979).¹⁰ A segunda fase centra-se no desenvolvimento do currículo, em que se propõe aos professores que analisem de forma mais aprofundada os elementos curriculares e as práticas pedagógicas. Trata-se, portanto, de uma fase de recolha de informação sobre o contexto / curso, considerando os resultados de aprendizagem, as estratégias de ensino e avaliação utilizadas pelos professores, a relação entre professor e aluno e entre alunos, etc. Como resultado da sistematização da informação recolhida, espera-se a criação de um “mapa curricular”, isto é, uma representação do currículo que foi analisado que permite uma reflexão aprofundada sobre o mesmo. Esta fase ilustra o currículo experiencial, cujo resultado reflete o cruzamento entre o currículo formal (pela análise dos documentos formais) e o currículo operacional e percebido (pela forma como os professores o concretizam na sala de aula e vivenciam). A análise realizada nesta fase é fundamental para a fase seguinte, em que se procura delinear estratégias de melhoria que contribuam diretamente para o alinhamento ou coerência curricular. Nesta fase, o trabalho colaborativo entre docentes é mais intensivo, na medida em que obriga a uma interação contínua com momentos de *follow-up* que visam a avaliação da implementação das estratégias propostas. Efetivamente, este modelo permite “to provide ingredients from which meal can be create, rather than to insist on cooking to a recipe” (Knight, 2001, p. 375) ou, por outras palavras, privilegia a participação ativa e envolvimento dos professores, através de um processo construtivo, estruturado, fundamentado e partilhado, que reflete uma visão de conjunto para a melhoria do currículo.

2.4.3 Modelo Ronald Barnett & Kelly Coate (2005)

O modelo desenvolvido por Barnett e Coate (2005) assenta numa conceção de currículo como um processo dinâmico que se movimenta em três esferas: conhecer, agir e ser (Figura 4).

¹⁰ Os níveis do currículo foram abordados na secção anterior.

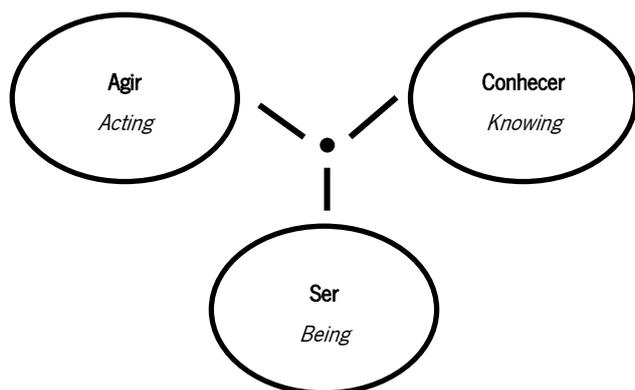


Figura 4: Dimensões do Modelo de Desenvolvimento Curricular (Barnett & Coate, 2005)

Segundo os autores, o currículo desenvolve-se num espaço onde se desenrolam experiências e situações de aprendizagem, em que, para além da dimensão do conhecimento e da ação, é considerada a dimensão do ser, uma vez que, durante a formação inicial, os alunos vão criando e desenvolvendo a sua identidade:

“Where a curriculum extends collective space to the students, such that they are prompted to engage with each other, it is likely that students will be energized and develop in the three key dimensions of knowing, acting and being” (Barnett & Coate, 2005, p. 149).

Neste sentido, a criação e a revisão do currículo obedece a estas dimensões que são analisadas de forma integrada, devendo este processo ser participativo (professores, gestores, sociedade, alunos, etc.). O resultado revela a ênfase, maior ou menor, que cada uma das dimensões assume no currículo. No capítulo seguinte apresentamos um modelo para o desenvolvimento curricular no Ensino Superior.

CAPÍTULO III

3 Proposta de Modelo de Desenvolvimento Curricular para o Ensino Superior

Neste capítulo apresentamos uma proposta de modelo de desenvolvimento curricular para o Ensino Superior com base na literatura existente, o que serviu de base para o projeto de investigação empírica. A explicitação deste modelo, que se baseia nos critérios para a qualidade para o ensino superior de Zabalza (2009a), justifica-se pela necessidade de criar mecanismos de revisão e inovação do currículo no ensino superior, sendo estes fatores-chave na melhoria das dimensões curriculares e pedagógicas da formação inicial (Barnett et al., 2001; Cowan, 2006; Heitmann, 2005; van Driel et al., 1997). Simultaneamente, este modelo foi essencial no processo de análise dos dados recolhidos no âmbito deste estudo, na medida em que permitiu uma análise integrada dos processos inerentes ao desenvolvimento do currículo, nomeadamente o perfil profissional, os elementos do currículo e as competências.

Neste modelo (Figura 5), destaca-se não só a relação entre os elementos nucleares do currículo (Biggs & Tang, 2011; Cowan & Harding, 1986; Toohey, 2002), como também a articulação destes com o perfil profissional, tendo como elemento integrador as competências que se esperam que os alunos desenvolvam durante a formação inicial e aquelas que se esperam que mobilizem na prática profissional. As próximas secções são dedicadas à descrição de cada uma das dimensões, em que procuramos consolidar os pressupostos teóricos e científicos em que este estudo assenta.

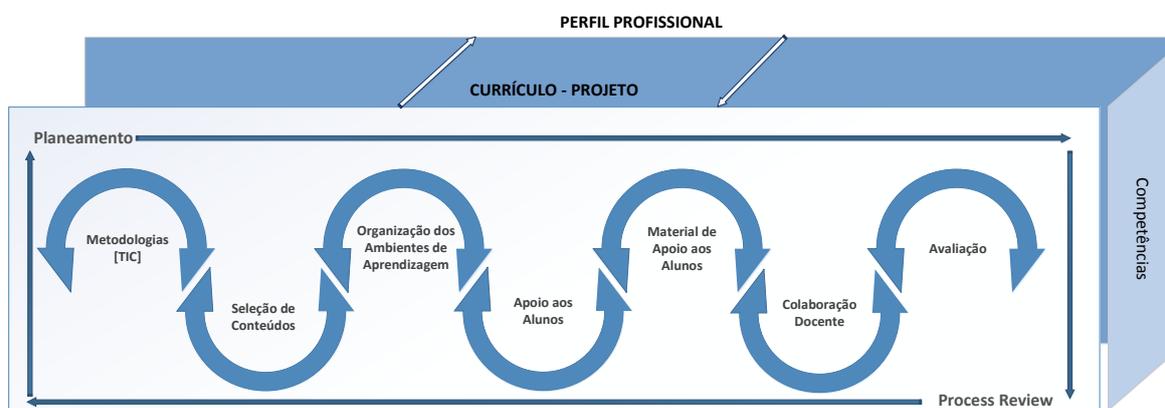


Figura 5: Modelo de Desenvolvimento Curricular para o Ensino Superior com base em Zabalza (2009a)

3.1 Perfil Profissional

O primeiro pressuposto a considerar na conceção do currículo do Ensino Superior é justamente a explicitação do perfil profissional para qual o currículo está orientado (Zabalza, 2009a). Contudo, o processo de definição deste perfil é, por vezes, negligenciado, isto é, aquando a criação de um curso no Ensino Superior subsiste a preocupação em cumprir os requisitos inerentes ao processo de acreditação impulsionado pelas agências de

avaliação do ensino superior, relegando para plano secundário a explicitação do perfil profissional. A este respeito, Patil e Codner (2007) desenvolveram um estudo em que analisaram as abordagens das diferentes agências de acreditação dos cursos de engenharia¹¹ e concluíram que envolve processos demasiado complexos, poucos claros e até ambíguos. Uma das recomendações presentes no estudo refere-se ao reconhecimento do perfil profissional como parte integrante do processo de avaliação dos cursos de engenharia. Por exemplo, em Portugal a A3ES (Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior) especifica um formulário para a criação de um curso, que será sujeito a avaliação por parte de uma comissão, onde deve constar, para além do enquadramento institucional, questões como a área de especialização, o plano de estudos, os objetivos, a especificação das unidades curriculares, os docentes envolvidos, os recursos disponíveis, os protocolos de colaboração com o exterior (e.g. empresas), entre outras¹². Não existe, portanto, uma atenção especial à explicitação do perfil profissional, embora possa estar inerente aos objetivos que têm de ser formulados no âmbito da criação de um curso. Por outras palavras, sendo uma dimensão negligenciada, não significa que não seja importante no processo de conceção, desenvolvimento e avaliação do currículo do Ensino Superior. Pelo contrário, vários estudos apontam para a discrepância existente entre o perfil de formação e o perfil profissional, isto é, havendo uma relação frágil na relação entre o perfil profissional e os processos curriculares, as competências desenvolvidas pelos graduados não correspondem, na sua maioria, àquelas que são esperadas na prática profissional (Jackson, 2012; Markes, 2006; Martin et al., 2005; Mason, Williams, & Cranmer, 2009; Nair et al., 2009; Stiwne & Jungert, 2010; Tymon, 2013; Walther, Kellam, Sochacka, & Radcliffe, 2011). A importância da definição do perfil profissional reside ainda, segundo Zabalza (2009a), na sua função no desenvolvimento do currículo, na medida em que poderá atuar como um ponto de referência nos conteúdos que se selecionam, nas práticas que se incorporam, na sequência, articulação e coerência estipulada entre todos os elementos curriculares.

A questão que se coloca neste contexto é a seguinte: como se define o perfil profissional numa determinada área de conhecimento? A literatura neste domínio é escassa, embora existam alguns estudos que remetem para a necessidade de definir o perfil em consonância com a formação inicial. O contributo da investigação em torno da matriz de referência para o perfil e competências (Marinho-Araujo & Rabelo, 2012), realizado no Brasil no âmbito do ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes), torna-se significativo neste contexto, na medida em que se trata de um instrumento metodológico com vista à identificação, construção e avaliação de competências, resultando numa análise que permite estabelecer relações entre o perfil de formação e o perfil profissional.

¹¹ Neste trabalho destacam-se as agências de acreditação de cursos nos Estados Unidos da América - *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) e na Europa - *European Network for Accreditation of Engineering Education* (ENAAE).

¹² Formulário disponível em: <http://www.a3es.pt/sites/default/files/PAPNCE%202014%20OPT.pdf>

A definição do perfil profissional é uma tarefa difícil e complexa, na medida em que não se constrói a partir de uma perspetiva exclusivamente individual, mas sim a partir de uma visão conjunta, partilhada e revista ao longo do tempo, o que implica a conciliação de um conjunto de visões, experiências e interesses diversificados. Uma outra dificuldade reside na amplitude da área de conhecimento através da qual se pretende definir o perfil profissional, uma vez que existem áreas que apresentam um espetro alargado e diversificado de atividades e funções associadas à prática profissional. A Engenharia e Gestão Industrial, na qual se insere este estudo, é um exemplo claro desta situação¹³.

Neste sentido, a definição do perfil profissional requer uma análise aprofundada que permita selecionar os elementos nucleares da prática profissional para uma configuração coerente, consistente e completa do currículo. A definição do perfil profissional implica, portanto, um processo dinâmico, com vista a estabelecer esta relação flexível com os processos curriculares. Para tal, Zabalza (2009a) considera três dimensões essenciais na definição do perfil profissional. A primeira prende-se com as saídas profissionais, sendo aquela que se torna mais explícita na descrição da natureza de um curso do Ensino Superior (“para que serve?”). Contudo, o autor alerta para a necessidade de contextualizar as saídas profissionais que, geralmente, são apresentadas de forma genérica e alargada. A contextualização torna-se essencial para delimitar as fronteiras da prática profissional e que se possam sobrepor a outras áreas de conhecimento. Na Engenharia e Gestão Industrial, na qual se debruça este estudo, esta questão é muito premente, na medida em que, no âmbito de algumas funções e atividades profissionais, se aproxima, por exemplo, da Engenharia Mecânica ou da Gestão de Empresas. Daí que a segunda dimensão apresentada pelo autor esteja relacionada com a definição dos campos prioritários dentro de uma área de conhecimento. Ou seja, depois de as saídas profissionais serem contextualizadas, importa determinar quais são as áreas que o currículo tem de necessariamente contemplar. Considerando novamente o exemplo da Engenharia e Gestão Industrial, verifica-se que os cursos em Portugal e na Europa desta área da engenharia são similares, mas assumem enfoques diferentes (Lima, Mesquita, Amorim, Jonker, & Flores, 2012). A identidade e configuração de um curso resultam, em grande medida, das influências e motivações das pessoas que o criam e desenvolvem (Toohey, 2002). A terceira dimensão privilegia a formação pessoal, ou seja, a formação inicial abarca não só aquisição do conhecimento por parte dos alunos, mas também envolve competências e valores associados à prática profissional. Retomando o exemplo da Engenharia e Gestão Industrial, a tomada de decisão por parte de um profissional na resolução de problemas deve considerar as implicações ambientais, sociais e económicas e, portanto, são questões que importam incorporar no currículo da formação inicial.

No âmbito desta investigação procuramos contribuir para a definição do perfil profissional associado à área de conhecimento na qual se integra o nosso estudo de caso - Engenharia e Gestão Industrial. Trata-se de

¹³ Este pressuposto estará mais desenvolvido e fundamentado na análise dos dados realizada no âmbito deste estudo, particularmente o capítulo 5 que se dedica à caracterização da Engenharia e Gestão Industrial.

uma primeira versão, construída com base numa análise documental exaustiva, integrando a visão de especialistas da Engenharia e Gestão Industrial, bem como de profissionais, alunos e professores do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial¹⁴.

O perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial incorpora três dimensões essenciais que se assemelham àquelas que foram apresentadas previamente¹⁵:

1. Áreas de Conhecimento: características da Engenharia e Gestão Industrial (o que é a EGI?)
2. Características da Prática Profissional: funções e atividades que podem ser desenvolvidas em cada uma das áreas de conhecimento (o que faz um engenheiro industrial?)
3. Competências: que têm de ser mobilizadas no exercício de determinada função ou atividade

Reconhecemos que esta versão do perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial não se encontra fechada, na medida em que exige uma ampliação empírica que nos permita aprofundar a definição do referido perfil. Tal como referimos anteriormente, trata-se de um processo dinâmico que impõe constantes contribuições e alterações para que seja também um perfil atualizado no tempo e no espaço. Importa igualmente que neste processo haja uma articulação simultânea com os elementos do currículo, daí as setas em dois sentidos representadas na Figura 5.

3.2 Currículo como *Projeto Formativo Integrado*¹⁶

Nesta secção iremos alargar a discussão concetual sobre o currículo, iniciada anteriormente no capítulo 2, enquadrando com o modelo de desenvolvimento curricular para o Ensino Superior desenvolvido e aqui apresentado. Para além de uma fundamentação sobre a conceção de currículo assumida neste estudo, procuramos descrever os processos inerentes ao desenvolvimento do currículo representados no nosso modelo, tais como: planificação, metodologias, conteúdos, entre outros.

Sendo a articulação entre o perfil profissional e o currículo uma condição necessária na formação inicial, com vista ao desenvolvimento de competências por parte dos alunos, a conceção de currículo considerada no âmbito deste estudo centra-se numa lógica em que é dada particular ênfase ao processo. Ou seja, o currículo, enquanto elemento integrador do processo de ensino/aprendizagem, deverá ser assumido como

¹⁴ Os procedimentos metodológicos inerentes a esta recolha de dados encontram-se apresentados e descritos no próximo capítulo.

¹⁵ O próximo capítulo apresenta cada uma das dimensões de forma detalhada, de acordo com os dados obtidos no âmbito desta investigação.

¹⁶ O posicionamento da concetualização de currículo como *projeto formativo integrado*, presente neste trabalho, deriva de Zabalza (2009a).

um processo, não como um produto (Pacheco, 2002), como um meio e não como um resultado para responder aos interesses sociais, às necessidades do mercado de trabalho, às exigências da competitividade e às características do curso e dos alunos. Neste sentido, adotamos a ideia de currículo como um *projeto formativo integrado* (Zabalza, 2009a), na medida em que agrega três componentes essenciais a considerar na concepção, desenvolvimento e avaliação do currículo no Ensino Superior. A primeira componente sugere o *currículo como projeto* que permite considerar todo processo na sua totalidade (concepção, implementação, desenvolvimento e avaliação) que deriva de uma construção flexível e interativa “(...) que implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano normativo, ou oficial, e ao nível do plano real, ou do processo de ensino/aprendizagem” (Pacheco, 2006, p. 20). O currículo como projeto coloca, por isso, ênfase na valorização das experiências e dos processos de aprendizagem (Gimeno, 1988; Kemmis, 1988; Stenhouse, 1975). Esta ideia relaciona-se com a segunda componente – *currículo como um projeto formativo* – cujo pressuposto assenta na melhoria da formação daqueles que participam e se inserem nas estruturas educativas. O sentido da formação reside no desenvolvimento de competências que contribuam para o desenvolvimento integral do ser humano como pessoa, como aluno, como futuro profissional, como cidadão, sendo, por isso, um princípio presente no desenvolvimento do currículo. Adicionalmente, Zabalza (2002) considera que é também um princípio que importa que esteja presente no papel e na missão das instituições de ensino superior, o que enfatiza a ideia inerente ao terceiro e último componente: a integração. O *currículo como um projeto formativo integrado* sugere a necessidade de unicidade e coerência entre os diferentes níveis de decisão curricular (Zabalza, 2009a), de modo a garantir condições para o desenvolvimento pessoal e profissional dos principais agentes curriculares: alunos e professores.

A combinação destas componentes conduz a uma concepção de currículo que pode ser assumida como um ponto de referência em qualquer nível de decisão curricular (Goodlad, 1979), abordados no capítulo 2. Por exemplo, ao nível formal através da elaboração de um plano de estudos que integre uma perspetiva coerente e clara do perfil de formação que se espera ou ao nível operacional através da definição de dinâmicas e situações de ensino/aprendizagem na sala de aula que permitam desenvolver as competências associadas ao perfil de formação. Reforçamos a ideia de que, na lógica do modelo de desenvolvimento do currículo que apresentamos neste capítulo, importa existir uma relação bidirecional entre o perfil de formação e o perfil profissional.

Este é um pressuposto importante na coerência curricular que se considera que pode ser conseguida através de uma visão de conjunto, construída e partilhada entre todos os agentes curriculares – professores, alunos, profissionais e outras partes interessadas. Este pressuposto é igualmente defendido por Walkington (2002): “curriculum is no longer the sole of responsibility of the singular academic in a university” (p. 134). A participação dos alunos nos processos curriculares no Ensino Superior tem tido particular destaque na

literatura da especialidade (Speight, Lackovic, & Cooker, 2013). É inclusive uma das recomendações da Comissão Europeia no relatório de modernização das instituições do Ensino Superior:

“Curricula should be developed and monitored through dialogue and partnerships among teaching staff, students, graduates and labour market actors, drawing on new methods of teaching and learning, so that students acquire relevant skills that enhance their employability” (European_Commission, 2013, p. 41).

Dependendo do nível de decisão curricular, a participação, principalmente, dos alunos e dos profissionais é ainda reduzida. Destaca-se a falta de espaços de discussão com todas as partes interessadas, com vista à construção de uma visão conjunta e coerente sobre a formação inicial e, mais especificamente, sobre a conceção, desenvolvimento e avaliação do currículo.

Sendo a formação inicial o momento prévio à inserção dos graduados no mercado de trabalho torna-se logicamente necessário que haja uma partilha de perspetivas, posicionamentos de todas as partes interessadas – alunos, professores, profissionais, representantes do governo, representantes de associações profissionais, etc. – na melhoria da formação inicial.

Neste contexto, no modelo de desenvolvimento curricular apresentado utilizámos os critérios definidos por Zabalza (2009a) para a qualidade do ensino. As próximas secções são dedicadas à descrição de cada um dos critérios que, apesar de serem apresentados de forma isolada, para uma compreensão mais aprofundada e sistematizada, articulam-se entre si.

3.2.1 Planificação

O trabalho docente não se circunscreve apenas ao que acontece na sala de aula. Na verdade, o que aí acontece deriva, em grande medida, da planificação feita pelo professor ao nível dos objetivos pretendidos, dos conteúdos que são abordados, das atividades desenvolvidas, dos recursos necessários e da forma como os alunos são avaliados, entre outros aspetos. A planificação é considerada como um processo determinante na operacionalização do currículo, na medida em que as decisões do professor na organização do processo de ensino/aprendizagem (Pacheco, 2011) refletem-se no que acontece na sala de aula, nomeadamente na forma como se ensina e na forma como se aprende.

A importância da planificação reside na formalização dos processos curriculares que são definidos para um determinado período de aprendizagem, permitindo aos alunos e aos professores situarem-se no processo de ensino/aprendizagem (Arends, 2008; Pacheco et al., 1999; Roldão, 2000; Zabalza, 1992). É, por isso, um processo curricular essencial para a interpretação do que é esperado na prática.

Assim, o ato de planificar é considerado como uma das competências nucleares associadas à prática dos docentes do Ensino Superior (Biggs & Tang, 2011; Toohey, 2002; Zabalza, 2009a). Apesar de os estudos neste âmbito serem escassos, existem resultados na literatura que reforçam a ideia de que as planificações devem incluir mecanismos de adaptação que permitam ao professor, por exemplo, lidar com variáveis imprevisíveis que decorrem da interação pedagógica. Este pressuposto é reforçado por Arends (2008) que sugere que uma boa planificação caracteriza-se pela sua flexibilidade, para poder ser reajustada e alterada se necessário.

No contexto do Ensino Superior, a planificação tornou-se um processo mais visível para o desenvolvimento do currículo, através da definição dos resultados de aprendizagem (do inglês *learning outcomes*), decorrentes das mudanças curriculares e pedagógicas inerentes aos princípios do Processo de Bolonha. Os resultados de aprendizagem relacionam-se com os requisitos necessários a desenvolver no âmbito das atividades de ensino/aprendizagem inerentes a uma disciplina, no sentido de garantir oportunidades para os alunos desenvolverem um conjunto de competências técnicas e transversais. O enfoque numa lógica de competências na organização curricular é o que justifica a transição concetual de *objetivos* para *resultados de aprendizagem* (Pacheco, 2011). Neste sentido, por resultados de aprendizagem entende-se uma certificação que atesta aquilo que um estudante sabe, compreende e é capaz de fazer no final de um processo de aprendizagem (CEDEFOP, 2009). Por outras palavras, descrevem a intenção dos professores em relação ao desenvolvimento e mudança nos alunos e, por isso, relacionam-se com os requisitos necessários a desenvolver através das atividades de aprendizagem, no sentido de garantir oportunidades para os alunos desenvolverem um conjunto de competências.

Os resultados de aprendizagem apresentam potencialidades ao nível do desenvolvimento do currículo que importa destacar, nomeadamente na conceção do currículo, na transparência da intenção pedagógica e na garantia da qualidade do processo de ensino/aprendizagem (Adams, 2004). Tornam-se um contributo essencial para a interpretação do que é esperado na prática e, por isso, funcionam como mapas de estrada que permitem aos professores e aos alunos situarem-se no processo de ensino/aprendizagem.

Contudo, a literatura da especialidade aponta algumas dificuldades relacionadas com os resultados de aprendizagem que, de algum modo, colocam em causa as potencialidades apresentadas. Por exemplo, Hughes (2012) desenvolveu um estudo em que procura analisar a relação entre a avaliação e os resultados de aprendizagem. As conclusões sugerem que o processo de desenvolvimento dos resultados de aprendizagem nem sempre é explícito e, por isso, as competências desenvolvidas não são monitorizadas. O autor identifica ainda as razões que justificam esta conclusão. Verifica-se que os professores têm alguma dificuldade em definir os resultados de aprendizagem de forma integrada, isto é, considerando os objetivos inerentes ao projeto curricular e ainda ao perfil profissional. Adicionalmente, os resultados de aprendizagem

nem sempre são claros ou conhecidos para os alunos, o que significa que a intenção e os propósitos inerentes ao processo de ensino/aprendizagem se tornam igualmente imperceptíveis para o aluno. Um outro estudo remete para a importância da articulação entre os resultados de aprendizagem e os restantes processos curriculares (Fiegel, 2013; Hodgson, Varsavsky, & Matthews, 2014). De acordo com os autores, os resultados de aprendizagem, mesmo que sejam bem definidos e claros, só são úteis e eficazes se os conteúdos selecionados, as atividades desenvolvidas, as modalidades de avaliação e o ambiente de aprendizagem estiverem articulados entre si de forma coerente. Esta desarticulação pode ser justificada pelo facto de os resultados de aprendizagem se focarem nas competências técnicas a serem desenvolvidas, descurando as competências transversais que, muitas vezes, são promovidas pelas estratégias de aprendizagem que são definidas pelos professores (Mesquita, Lima, Flores, Marinho-Araújo, & Rabelo, 2015).

Um dos mecanismos mais utilizados na definição dos resultados de aprendizagem são as taxonomias que podem ser definidas como instrumentos que servem para classificar e revelar relações entre diferentes dimensões. A mais utilizada e conhecida nos contextos educativos é a taxonomia de Bloom que comporta uma classificação dos diferentes objetivos que os professores estabelecem relativamente à aprendizagem dos alunos (Bloom, 1979). A taxonomia de Bloom foi evoluindo ao longo do tempo (Krathwohl, 2002) e prevê um conjunto de seis níveis que visam orientar o professor no processo de planificação das atividades, métodos e estratégias de ensino de acordo com a complexidade que é esperada em determinado contexto ou situação de aprendizagem (Figura 6).



Figura 6: Níveis da Taxonomia de Bloom. Adaptado de *TeachThought Staff*

Mais recentemente tem sido também utilizada a taxonomia de SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcomes*) referida por Biggs e Collis (1982) que consiste numa classificação em cinco níveis, cada qual estabelece uma relação dependente com o nível seguinte, contemplando os contextos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem (Figura 7). É uma taxonomia que se revela útil e relevante para o desenvolvimento do currículo no Ensino Superior, na medida em que permite analisar a articulação entre os resultados de aprendizagem e a avaliação, potenciando momentos de monitorização e *feedback* (Biggs & Tang, 2011).

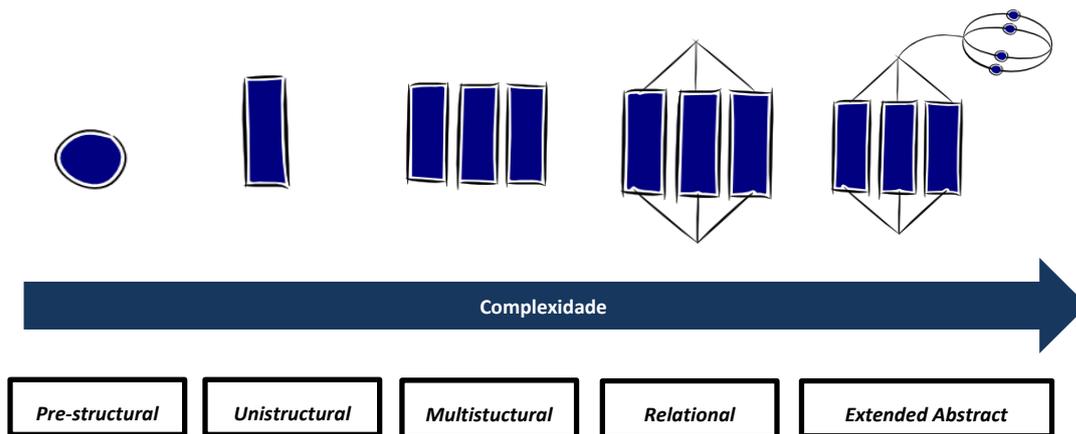


Figura 7: Taxonomia SOLO. Adaptado de (Biggs & Collis, 1982).

As taxonomias tornam-se, por isso, úteis para tomar decisões sobre os resultados de aprendizagem, sendo, deste modo, consideradas por Heitmman (2005) um dos mecanismos de inovação curricular.

Em suma, a planificação é um processo que deve considerar: a definição dos diferentes elementos curriculares, tais como os conteúdos, as estratégias de aprendizagem, a bibliografia e o material de apoio ao aluno, os resultados de aprendizagem, as modalidades de avaliação, entre outros; a flexibilidade na organização dos processos curriculares, com vista a permitir espaços de participação dos alunos, lidar com situações imprevistas, entre outros aspetos; o contributo resultante destes processos para a formação inicial, de acordo com as competências que os alunos precisam de desenvolver na sua prática profissional (coerência); a relevância da informação formalizada e disponibilizada, no sentido de dar a conhecer aos alunos o que se espera das experiências educativas a realizar durante um determinado período de aprendizagem.

3.2.2 Metodologias

A escolha da metodologia de aprendizagem determina fortemente a dinâmica das atividades a serem desenvolvidas. Para tal, vários aspetos têm de ser considerados, nomeadamente o número de alunos, os recursos disponíveis, as modalidades de interação, os conteúdos abordados, os momentos de apoio e *feedback*, entre outros (Zabalza, 2009a). Com base nestes pressupostos surgem metodologias e estratégias de aprendizagem planeadas pelo professor, sendo este um processo que revela a intenção inerente ao contexto educacional.

Uma lógica curricular por competências¹⁷, como assumimos através do modelo que aqui apresentamos, implica que a escolha do professor considere metodologias centradas no aluno. As metodologias ditas ativas proporcionam um ambiente de aprendizagem que se caracteriza pela interação dinâmica entre o professor e o aluno, reconfigurando, assim, o papel de ambos no processo de ensino/aprendizagem. A literatura é vasta neste domínio e apresenta um conjunto alargado de metodologias ativas passíveis de serem implementadas no contexto do Ensino Superior, tais como *Problem and Project-Based Learning*, *Case-Based Teaching*, *Inquiry-Based Learning*, *Discovering Learning*, *Work-Based Learning*, *Peer Instruction*, entre outras (Nist, 2000; Prince, 2004; Prince & Felder, 2006) Estudos internacionais revelam que a implementação de metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem conduz a melhores resultados. Por exemplo, o estudo de Spronken-Smith, Walker, Batchelor, O’Steen, e Angelo (2012) concluiu que os alunos atingiram resultados mais satisfatórios através de uma abordagem assente no *Inquiry-Based Learning* em detrimento de uma abordagem convencional.

Um aspeto comum, que se destaca nos estudos deste domínio, reside no contributo das metodologias ativas na motivação e envolvimento do aluno no seu próprio processo de aprendizagem (Fernandes et al., 2014; Smith, Sheppard, Johnson, & Johnson, 2005). Contudo, existem estudos que apontam para as tensões e dificuldades que a implementação das metodologias ativas acarreta para trabalho docente, na medida em que sugerem momentos de monitorização e acompanhamento aos alunos, planeamento dos recursos necessários para a concretização das atividades propostas, nalguns casos, articulação e coordenação entre docentes, entre outros aspetos (Alves, Moreira, Sousa, & Lima, 2009; Fernandes et al., 2009; van Hattum-Janssen, 2012).

Num contexto de mudança, assente na necessidade de renovar as metodologias de aprendizagem no sentido do desenvolvimento de competências, o uso das novas tecnologias releva-se uma abordagem que potencia a aprendizagem, por exemplo, para tornar um determinado conteúdo mais apelativo para os alunos ou para inovar o tipo de atividades que são desenvolvidas (Watkins, Carnell, & Lodge, 2007). De acordo com Schneckenberg (2009), as tecnologias quando associadas à aprendizagem “offer a wide range of options to enhance the communication and interaction between teachers and students in universities. ICT can be used to realise innovative educational concepts and teaching and learning scenarios” (p. 412). As novas tecnologias surgem, assim, como um mecanismo de suporte à aprendizagem (não dissociando o papel do professor) e, nesse sentido, podem estar associadas às metodologias que são utilizadas (Devlin & Samarawickrema, 2010; Joy et al., 2014; Pacheco, 2011). Por esta razão, na apresentação deste modelo agregamos as duas dimensões, para que possam ser analisadas de forma mais complementar.

¹⁷ Na secção 3.3. deste capítulo será explicitado e discutido o conceito de competência.

3.2.3 Organização do Ambiente de Aprendizagem

A configuração do espaço é decisiva para os contextos de ensino e aprendizagem, uma vez que potencia a ação docente no sentido de ampliar o impacto formativo da abordagem de ensino utilizada pelo professor (Zabalza, 2009a). Assim, o ambiente de aprendizagem deve ser pensado, organizado e estruturado de acordo com a definição dos restantes processos curriculares e não visto simplesmente como uma questão formal e institucional (Grulke, Beert, & Lane, 2001). Por exemplo, *Peer Instruction* é uma metodologia desenvolvida pelo professor Eric Mazur (1997) que promove a aprendizagem entre pares, ou seja, o professor lança uma questão e os alunos têm alguns minutos apenas para responder à questão e formular a sua resposta. Posteriormente, os alunos confrontam e discutem as suas respostas em pequenos grupos, procurando chegar a um consenso em relação à resposta correta. Este processo obriga os alunos a sustentarem as suas opções e conduz à compreensão dos conceitos antes da aula terminar. Além disso, envolve os alunos na disciplina, pois preparam-se para a dinâmica da aula, através da leitura prévia de textos de apoio, por exemplo. É uma metodologia que exige que necessariamente o professor inclua na sua planificação a organização do ambiente de aprendizagem.

Portanto, a não adequação dos espaços também empobrece e dificulta as atividades formativas, o que sugere que o ambiente de aprendizagem influencia a motivação e o envolvimento dos alunos nas atividades propostas. A inovação curricular também se reflete na configuração da sala de aula e até no entendimento e representação que se tem do que é uma sala de aula. Um elemento que tem sido incorporado ao nível da organização dos ambientes de aprendizagem são as novas tecnologias (Delyser et al., 2003), na medida em que permite, por exemplo, a simulação de cenários reais (Feisel & Rosa, 2005).

Nos cursos de engenharia verifica-se uma tendência de reorganizar os espaços de aprendizagem com vista à criação de ambientes colaborativos e participativos em consonância com métodos centrados na aprendizagem do aluno. Por exemplo, no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) desenvolveu-se o conceito das TEAL Rooms (*Technology Enhanced Active Learning*)¹⁸ que consistem em salas organizadas de forma a potenciar ambientes colaborativos entre os alunos, isto é, cada equipa encontra-se numa estação devidamente equipada com um computador, tela de projeção, quadro branco para que os alunos possam discutir, refletir, partilhar e explicar ideias e informações desenvolvidas durante a aula (ver Figura 8)¹⁹.

¹⁸ Informações disponíveis no site do MIT: <http://web.mit.edu/edtech/casestudies/teal.html>

¹⁹ Imagens retiradas do site do MIT: http://ceci.mit.edu/projects/3d_visualization/View_04b.jpg;
http://web.mit.edu/tsg/MIT-TSG_CSF/26-152.jpg.

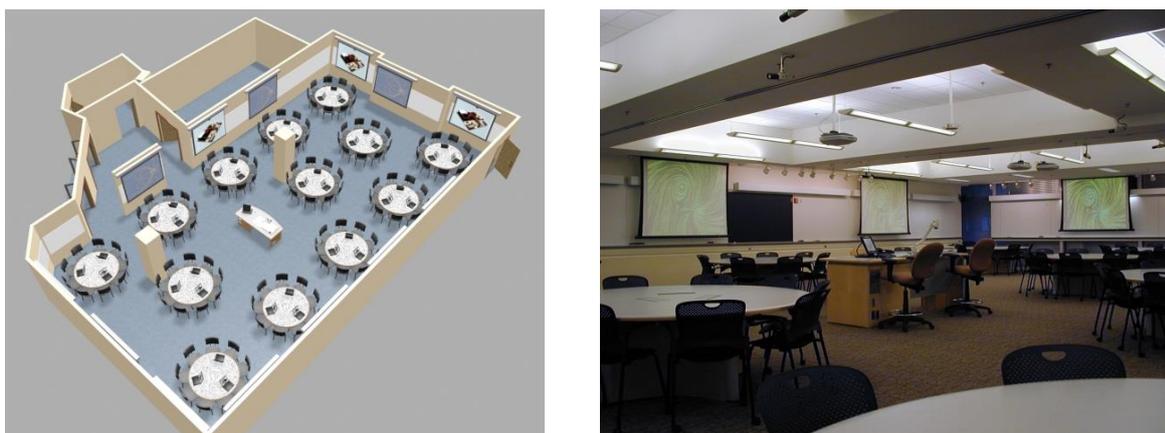


Figura 8: Exemplos de salas TEAL

No contexto dos projetos interdisciplinares do MIEGI a questão da organização dos espaços de aprendizagem foi também considerada, na medida em que são disponibilizadas salas de projeto a cada equipa de alunos, como um espaço seu, onde é possível manterem os registos associados ao projeto (e.g. quadros brancos), fazerem as reuniões de equipa, etc. (Carvalho & Lima, 2006).

Os resultados do estudo desenvolvido por Grulke et al. (2001) revelam a importância que os espaços e ambientes de aprendizagem assumem no desempenho das equipas de alunos durante a concretização de um projeto. Os grupos que tiveram acesso a salas equipadas e organizadas em favor de um ambiente cooperativo e participativo atingiram melhores resultados, quer ao nível do conteúdo técnico desenvolvido e quer ao nível das competências de comunicação. Estes resultados são consistentes com outros estudos realizados que enfatizam a importância dos espaços como estratégia facilitadora do processo de ensino/aprendizagem, principalmente quando se articulam com métodos centrados na aprendizagem do aluno (Brooks, 2011).

Também importa que a prática docente seja consistente com o ambiente de aprendizagem e, para tal, a atuação do professor tem de ser adaptada e preparada para estes contextos. Esta atuação influencia fortemente a relação pedagógica, isto é, a dinâmica desenvolvida entre professor e aluno e os processos de comunicação que se estabelecem durante as situações de aprendizagem. De acordo com Gijbels e Dochy (2006), a relação pedagógica é um dos mais importantes fatores que influenciam os resultados do processo de ensino/aprendizagem. Neste sentido, é fundamental que o professor crie espaços, dentro e fora da sala de aula, para que os alunos sejam um agente ativo do processo de aprendizagem, colocando-os a refletir sobre o que o aprendem, como aprendem, com quem aprendem e porque é que aprendem (Seger & Dochy, 2001), através de estratégias que os levem a analisar, desenvolver, criar e aplicar o conhecimento. Neste contexto, o professor é um elemento-chave no processo que tem de garantir momentos de monitorização do

processo. Assim, o ambiente de aprendizagem é materializado pela dinâmica da relação pedagógica que se desenvolve em contextos que visam o desenvolvimento de competências por parte dos alunos, através da organização de estratégias de ensino por parte do professor.

3.2.4 Conteúdos

Os conteúdos assumem um aspeto crucial na organização e avaliação curricular do Ensino Superior, na medida em que é em torno dos conteúdos que se gera a relação pedagógica. Ou seja, o professor seleciona e apresenta os conteúdos que os alunos precisam de desenvolver durante o período de aprendizagem, através de um conjunto de atividades planeadas para o efeito. Os conteúdos estabelecem, assim, uma relação muito próxima com as metodologias de aprendizagem, mas também com outros elementos do currículo: os conteúdos refletem-se nos resultados de aprendizagem e a avaliação determina se estes resultados de aprendizagem foram atingidos ou não, permitindo ainda regular todo o processo.

Os conteúdos implicam, por isso, um processo complexo, que acarreta uma grande responsabilidade para o professor, pois tem de selecionar os conteúdos que se considera mais relevantes e apresentá-los para que possam ser compreendidos e desenvolvidos pelos alunos num determinado ambiente de aprendizagem. De acordo com Heywood (2005), a grande exigência do desenvolvimento do currículo no Ensino Superior reside precisamente na quantidade de conteúdos que têm de ser explorados e as decisões que têm de ser feitas nesse sentido. O que torna um determinado conteúdo relevante? Como apresentar os conteúdos de forma eficaz e atrativa? - são algumas das questões que se podem colocar neste domínio e que derivam de uma organização curricular que, sendo organizada em disciplinas, contribui para a fragmentação do conhecimento. Por outras palavras: as disciplinas são planeadas pelos professores de forma isolada quando, na grande maioria das vezes, os conteúdos abordados articulam-se com conteúdos que integram outras disciplinas que podem nem se encontrar no mesmo espaço e tempo curricular. Por isso, assume-se como um dos grandes desafios do Ensino Superior, uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos, complementada com metodologias de aprendizagem ativas (como vimos na secção anterior), de modo a possibilitar contextos onde o aluno possa mobilizar os conteúdos que está a aprender na resolução de situações-problema (Perrenoud, 2002). Este pressuposto relaciona-se com a relevância dos conteúdos, na medida em que a articulação dos conteúdos com situações reais (Fitzmaurice, 2010) ou com contextos relacionados com a prática profissional (Lima, Mesquita, et al., 2014) permite ao aluno atribuir significado àquilo que está a ser aprendido.

Naturalmente que o papel do professor neste processo é igualmente determinante, não só pela responsabilidade em assegurar as condições para uma aprendizagem centrada no aluno, mas também pela forma como apresenta e comunica os conteúdos aos alunos. A comunicação é uma competência-chave no

perfil do professor (Tigelaar, Dolmans, Wolfhagen, & Van der Vleuten, 2004; Zabalza, 2002, 2009a), sobretudo no processo de transposição didática que implica, segundo Chevallard (1998) a transformação do conhecimento, com o objetivo de ser ensinado e aprendido pelos alunos. O professor tem, assim, um papel decisivo neste processo.

3.2.5 Apoio aos Alunos

Dos elementos do currículo abordados até ao momento sobressai a importância que a relação pedagógica entre professor e aluno assume nos contextos de ensino e aprendizagem. No que diz respeito ao apoio aos alunos, o papel do professor adquire particular relevância, na medida em que, para a planificação e desenvolvimento do currículo, torna-se imperativo que o professor considere o perfil dos alunos, identificando, por exemplo, possíveis dificuldades de aprendizagem, motivações e expectativas, os estilos de aprendizagem, as competências a desenvolver, entre outros aspetos que podem justificar a tipologia de apoio aos alunos mais adequada (Veiga-Simão & Flores, 2010). Daí que importa que este apoio seja contextualizado, isto é, que atenda às necessidades do aluno no sentido de potenciar a evolução da sua aprendizagem e o desenvolvimento de competências.

No contexto do Ensino Superior, as estratégias de apoio ao aluno encontram-se alinhadas com os desafios impostos pelo Processo de Bolonha, na medida em que as práticas de autorregulação das aprendizagens devem ser valorizadas e determinam a necessidade de um apoio durante o processo, com momentos de *feedback*, questionamento e reflexão entre professor e aluno e entre alunos.

As tutorias são um exemplo de um método pedagógico de apoio ao aluno, na medida em que considera a formação integral do aluno, sendo estimulada a reflexão sobre dimensões relativas à formação inicial, tais como as lógicas da aprendizagem (com quem aprender, porquê de aprender, o que aprender, quando aprender), o desenvolvimento de competências (quais as competências, como as desenvolver, porquê as desenvolver), entre outros aspetos. Neste sentido, as tutorias estabelecem um processo de mediação entre o aluno e o processo de aprendizagem e por esse motivo o papel de tutor exige um leque de competências, particularmente ao nível da comunicação (Baudrit, 2009; Fernandes & Flores, 2013; Topping, 1996; Zabalza, 2009a). A literatura da especialidade dá conta dos seus benefícios ao nível do apoio e orientação (em algumas abordagens de tutoria trata-se de um apoio especializado) ou como estratégia de combate ao abandono e insucesso escolar (Baudrit, 2009; Flores, Veiga-Simão, & Carrasco, 2012; Topping, 1996). Todavia, para que a tutoria seja um método benéfico para a aprendizagem importa que seja contextualizada curricularmente e os tutores sejam preparados para o papel a desempenhar. A este propósito, Baudrit (2009) afirma que “o efeito-tutor parece depender, em grande parte, do grau de estruturação da tutoria” (p.

59). A tutoria enquanto método pedagógico contempla, por isso, várias dimensões e abordagens diferenciadas, dependendo do contexto e das práticas educativas em questão.

No contexto do Ensino Superior, o apoio aos alunos refere-se, geralmente, ao material produzido pelo professor (e.g. sebatas) que visam orientar o estudo do aluno no contexto de uma determinada disciplina, nomeadamente na preparação para os momentos de avaliação. Todavia, o material de apoio à aprendizagem do aluno pode ir além da organização dos conteúdos, incorporando também as fontes de informação úteis (e.g. bibliografia), as dificuldades que são habitualmente sentidas pelos alunos ou a apresentação das atividades a desenvolver e explicitação do propósito e objetivo no âmbito da disciplina (Zabalza, 2009a). Portanto, o material de apoio ao aluno é uma forma de comunicação entre aluno e professor no contexto de uma determinada situação de aprendizagem. A este respeito, a literatura aponta para a oportunidade de introduzir as tecnologias de informação e comunicação, no sentido de tornar o material que é produzido mais atrativo, potenciando a comunicação entre professor e aluno e entre alunos, através da flexibilização dos espaços educativos que não se reduzem apenas à sala de aula (Joy et al., 2014).

3.2.6 Colaboração Docente

Os desafios que se colocam ao trabalho docente no Ensino Superior são cada vez mais diversificados e exigentes, entre os quais o trabalho em equipa (Esteves, 2008; Fitzmaurice, 2010; Knight et al., 2006; Pinto, 2008; Tigelaar et al., 2004; Zabalza, 2002, 2009a). Este pressuposto articula-se com as abordagens pedagógicas interdisciplinares que, como vimos anteriormente, são mais valorizadas e necessárias no contexto da formação inicial, considerando o desenvolvimento de competências. A colaboração docente justifica-se ainda pelo compromisso e identificação para com a conceção e desenvolvimento do projeto formativo, que deriva de uma visão conjunta e partilhada, tal como apresentámos no início deste capítulo.

Contudo, as práticas colaborativas são ainda algo a potenciar no Ensino Superior. Se, por um lado, são consideradas como um fator de motivação no âmbito do trabalho docente, por outro lado, levantam algumas dificuldades, nomeadamente pela diversidade de funções associadas ao estatuto da carreira docente do Ensino Superior que, para além do ensino, contempla a investigação, a participação institucional e a prestação de serviços à sociedade, sendo que a investigação a dimensão mais que maior relevância assume em termos de progressão de carreira (Flores, 2007; Jenkins & Healey, 2005; Pinto, 2008; Taylor, 2007). A tensão entre a investigação e a docência tem suscitado dificuldades no trabalho dos professores do Ensino Superior, mas a literatura aponta para a necessidade de uma sinergia entre a investigação e a docência (Alpay & Verschoor, 2014), o que nos remete para a conceção de *Scholarship of Teaching and Learning* (SoTL) que sugere um processo de indagação sobre as práticas pedagógicas a fim de melhorar a forma de ensinar (Yair, 2008). Este princípio pressupõe uma interação entre pares, considerando contextos

colaborativos em que os professores partilham ideias acerca da forma como os alunos aprendem, indo além da forma como ensinam (Sadler, 2012). Contudo, estas ainda são práticas pouco efetivas no contexto do Ensino Superior, uma vez que os professores “trabalham, refletem, formam-se, inovam, mas com frequência cada um continua no seu canto” (Perrenoud, 2002, p. 31). A colaboração docente é, portanto, uma dimensão necessária à conceção e desenvolvimento do currículo e, possivelmente, aquela que pressupõe um maior desafio pelas questões que encerra.

3.2.7 Avaliação

A atividade docente é amplamente marcada pelos processos avaliativos, na medida em que a palavra “avaliação” emerge por toda a parte e com vários sentidos, tal como sugere Alves e Machado (2009): “Nunca como hoje a avaliação surgiu como uma das palavras *passe-portout*, abusiva e prosaicamente utilizada nos mais variados campos e cuja mera invocação parece provocar um efeito mágico na resolução de todos os problemas” (p. 9). Facilmente conseguimos selecionar um conjunto de verbos que remetem para o conceito de avaliação. Por exemplo: mudar, objetivar, julgar, medir, regular, negociar, comparar, problematizar, verificar, classificar. Muitos outros poderiam ser legitimamente agrupados nesta lista. Esta panóplia de palavras conduz, por conseguinte, a uma diversidade de sentidos, daí que seja uma tarefa complexa responder à seguinte questão: o que é avaliar?

Genericamente podemos dizer que avaliar pressupõe dar sentido às situações, às operações, aos atos, às aquisições, na medida em que do ato de avaliar pressupõe um juízo de valor. Esta definição torna-se mais completa e clara se dissermos que avaliar é pôr em relação as informações constatadas com um referente - que desempenha o papel de norma, de modelo, do que deve ser, objetivo perseguido - e desta relação resulta uma decisão (Alves, 2004; Hadji, 1994; Lesne, 1984), daí que se distingue de classificação.

O que é que torna o processo de avaliação tão complexo e polémico? A ausência de uma relação dialógica entre as forças centrais neste processo - o sujeito e o objeto (Alves & Machado, 2009). Sendo a avaliação essencialmente um processo de tomada de decisão, importa que este mesmo processo seja participativo, transparente e fundamentado. Só assim é conferido sentido à avaliação. Tal como sugerem os mesmos autores, “o que está em causa será a possibilidade de a avaliação se constituir, preferencialmente, como um espaço de intersubjetividade, de negociação e de comunicação no propósito de uma construção coletiva de sentido(s)” (Alves & Machado, 2009, p. 99). Para tal, o sujeito e o objeto não podem ser vistos como realidades isoladas, mas como forças em interação constante.

Portanto, refletir sobre o conceito de avaliação exige questionar sobre aspetos fundamentais: Como avaliar? Quem avaliar? Porquê avaliar? O que avaliar? Respondendo a estas questões assumimos uma postura

relativamente a um determinado paradigma, de acordo com a(s) modalidade(s) e a função(ões) em que nos situamos. A Tabela 2 representa de forma muito sucinta a relação entre o modelo ICP (Figari, 1996) e as modalidades e funções da avaliação.

Tabela 2: Modelo ICP – articulação com as modalidades e funções da avaliação

MODELO ICP	MODALIDADE	FUNÇÃO
INDUZIDO Planeado	Avaliação Diagnóstica	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnose • Prognose
CONSTRUÍDO Processo	Avaliação Formativa	<ul style="list-style-type: none"> • Reguladora • Metacognitiva
PRODUZIDO Produto	Avaliação Sumativa	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa • Criterial • Certificativa

O modelo ICP prevê três dimensões que se interligam e se complementam, apesar de num objeto a ser avaliado eventualmente subsistir uma dimensão mais dominante relativamente às outras. O Induzido (I) remete para o campo do planeamento e, como tal, a modalidade de avaliação assenta numa lógica diagnóstica, prevendo assim duas funções essenciais: diagnose (informações disponíveis à priori) e prognose (previsão e elaboração); o Construído (C) concentra-se no processo, daí que a modalidade de avaliação que lhe está associada seja de carácter formativo. As principais funções aqui são de regulação (adaptação e reajustamento de estratégias) e metacognitiva (ajuda à aprendizagem); o Produzido (P) prende-se com o produto, admitindo, por isso, uma avaliação sumativa que obedece a três funções distintas: normativa (classificação e comparação de resultados), criterial (relação entre resultados e objetivos) e certificadora (pela afirmação ou confirmação de uma competência). Com base no modelo ICP facilmente nos situamos no ato de avaliar, o que nos permite concretizar uma avaliação mais consciente, a partir de uma relação dialógica entre o tempo, o espaço, os agentes e os objetivos da avaliação. Outros modelos de avaliação podem ser considerados, como é o caso do modelo CIPP (Stufflebeam, 2000). Este modelo enfatiza a avaliação como processo, através do qual a informação gerada sustenta e fundamenta a tomada de decisão. Para isso, Stufflebeam (2000) contempla no seu modelo quatro dimensões: o contexto (1) que se refere à definição dos objetivos que suportam as decisões ao nível da planificação; os *inputs* ou entradas (2) que derivam dos planos delineados, com vista a estruturar as ações que são aplicadas no processo (3) com vista a alcançar os objetivos propostos; e o produto (4) que se materializa nos resultados alcançados e cujo processo avaliativo remete para a revisão do processo e a definição planos de melhoria. Tal como afirma Hadji (1994), no campo da avaliação “ (...) a realidade é movediça e são sempre possíveis vários jogos” (p. 66). O que é

necessário é contextualizar o que queremos avaliar, quando queremos avaliar, quem queremos avaliar e o porquê de querermos avaliar, sendo os modelos de avaliação anteriormente apresentados um instrumento útil nesse sentido.

Podemos, assim, concluir que para avaliar é “indispensável criar mecanismos de acompanhamento do processo para o ir entendendo, acertando e orientando no sentido desejado” (Roldão, 2003, p. 41). É neste sentido que a referencialização assume relevo, ao ser entendida como “ (...) uma metodologia com possibilidades de justificar e nomear os critérios que presidirão à avaliação, conducentes a uma perspectiva integrada e holística” (Alves, 2004, p. 89).

A avaliação, enquanto processo curricular, torna visível se um determinado contexto de ensino e aprendizagem está alinhado curricularmente ou não (Zabalza, 2009a). Por outras palavras, a avaliação permite identificar se os resultados de aprendizagem, as metodologias consideradas, os conteúdos e as estratégias de ensino, as modalidades de avaliação, o ambiente de aprendizagem e apoio aos alunos se encontram relacionados de forma coerente.

3.3 Referencial de Competências

A questão das competências tem ocupado um lugar de destaque nos discursos e nas práticas nacionais e internacionais, refletindo-se na extensa literatura que existe neste domínio e em diversas áreas de conhecimento. Mais especificamente, as Ciências da Educação têm contribuído para a reflexão sobre as competências em contextos educativos, derivado do trabalho de autores de referência (Le Boterf, 1997, 2005; Perrenoud, 1999, 2002; Zarifian, 2001). Neste sentido, Pacheco (2011) identifica quatro abordagens em torno das competências que permite organizar a multiplicidade de discursos existentes: teóricos, organizacionais, curriculares e pedagógicos. Considerando o âmbito deste estudo, iremos focalizar a discussão conceitual nas abordagens curriculares e pedagógicas. Não obstante, iremos explorar os contributos dos discursos teóricos e organizacionais, ainda que de forma muito breve, tanto para uma clarificação da terminologia utilizada, como para uma articulação com as mudanças subsistentes no Ensino Superior, impulsionadas pelo Processo de Bolonha.

O conceito de competência não é novo e a ambiguidade que lhe está inerente conduz a uma discussão alargada sobre o mesmo. Frequentemente, outros termos aparecem associados ao conceito de competência, como capacidade, habilidade ou aptidão (Hoffman, 1999). Por competência entende-se a capacidade de mobilizar recursos (conhecimentos prévios, experiências, representações, etc.) numa determinada situação-problema que se encontra circunscrita a um determinado contexto, podendo ser educativo, profissional ou social. Esta definição comporta dois importantes pressupostos presentes na literatura deste domínio. O

primeiro pressuposto concentra-se na ideia da *mobilização*. As competências não residem nos recursos propriamente ditos, mas na sua mobilização que tem de ser intencional (Perrenoud, 1999, 2002). Também Le Boterf (2005) corrobora esta perspetiva, ao afirmar que competência refere-se sempre a pessoas. O segundo pressuposto concentra-se na ideia do *contexto*, sendo o que potencia e justifica o processo de mobilização de recursos (Zarifian, 2001). Daí que a definição de competência comporta um contexto que deve ser especificado, tal como sugere Stoof, Martens, van Merriënboer, e Bastiaens (2002): “a definition of competence should be adequate for the situation in which it is being used” (p. 351).

Neste sentido, quando o conceito de competência aparece associado aos contextos educativos, refere-se à valorização das aprendizagens em contextos de ação, o que implica repensar a organização dos processos curriculares no sentido do desenvolvimento de competências. A este respeito, Zarifian (2001) afirma que “o desenvolvimento da lógica competências deveria ser uma oportunidade para que se enfatize o papel do sistema educativo e dos professores, na medida em que assumem o amadurecimento das competências na e por meio da sua responsabilidade no campo da formação de conhecimentos” (p. 175).

A mudança de paradigma educacional, decorrente dos princípios e objetivos inerentes ao Processo de Bolonha, enfatizou o discurso das competências no Ensino Superior (Prokou, 2008). A este propósito, o projeto Tuning (2007) consiste uma iniciativa conduzida por universidades que visa oferecer uma abordagem concreta da implementação do Processo de Bolonha ao nível das instituições de ensino superior, considerando um modelo de apoio para a conceção, desenvolvimento, implementação e avaliação dos programas de estudo. Os resultados do projeto contribuíram de forma significativa para o quadro de qualificações elaborado a nível europeu e local que permite a comparação dos planos de estudo com base nos volume integral de trabalho definido, resultados de aprendizagem, competências e perfil.

Neste sentido, os discursos organizacionais refletem-se nos discursos curriculares e pedagógicos, na medida em que a mudança de paradigma educacional no Ensino Superior integra um conjunto de desafios com impacto na decisão curricular. Se considerarmos as competências como um dos mecanismos orientadores da organização do conhecimento, então importa privilegiar, ao longo da formação inicial, situações interdisciplinares, flexíveis e contextualizadas, que permitam a articulação entre a teoria e a prática. Tal permite que os alunos adquiram um conjunto alargado de recursos (conhecimentos prévios, experiências, representações, etc.) a serem mobilizados, sobretudo, em situações profissionais para as quais devem ser preparados, daí a presença explícita do perfil profissional no nosso modelo de desenvolvimento curricular.

Segundo Zabalza (2009a) cada atividade pode exigir, de acordo com a sua complexidade, uma combinação de diversos tipos de competência e que, por isso, podem ser organizadas em categorias mais específicas em detrimento do contexto que é analisado. Neste pressuposto verifica-se, novamente, a existência do contexto como condição obrigatória no discurso e nas práticas relacionadas com as competências, mas também a

existência de categorias que permitem uma compreensão metodológica do conceito de competência. Na literatura verificam-se diversas abordagens com categorias de competências (ver Tabela 3). Por exemplo, Le Boterf (2005) identifica e distingue competências individuais e coletivas, sendo também categorias consideradas por Wittorski (2012). Por seu turno, Bunk (1994) sugere uma categorização centrada em competências técnicas, metodológicas, sociais e participativas. Mertens (1996) considera que as competências pode ser agrupadas em três categorias: gerais, específicas e básicas, sendo esta uma classificação que se aproxima daquela que foi assumida no projeto Tuning (2007) que considera as competências específicas e as genéricas, sendo que as genéricas se desdobram ainda em instrumentais, interpessoais e sistêmicas.

Tabela 3: Explicação de algumas categorias de competências presentes na literatura

REFERÊNCIA	TIPO DE COMPETÊNCIAS	DEFINIÇÃO
Le Boterf (2005)	Individuais	a perspectiva individual comporta uma vertente coletiva, considerando os contextos em que o sujeito está integrado
	Coletivas	
Bunk (1994)	Técnicas	associadas a uma área de especialidade para o exercício de tarefas em que é necessário um conjunto de destrezas e conhecimentos
	Metodológicas	implica a aplicação e desenvolvimento de procedimentos adequados em determinadas situações que permitam resolver problemas em vários contextos
	Sociais	referência à capacidade de colaborar com outras pessoas e de comunicar de forma construtiva
	Participativas	referência à capacidade de participar na organização e contribuir para o todo, assumindo responsabilidades e decisões
Projeto Tuning (2007)	Específicas	especificidade de cada área de estudo tendo sido identificadas e analisadas por grupos temáticos
	Genéricas: Instrumentais	capacidades cognitivas, metodológicas, tecnológicas e linguísticas
	Genéricas: Interpessoais	capacidades individuais tais como as competências sociais (interacção social e cooperação)
	Genéricas: Sistêmicas	capacidades e competências relacionadas ao sistema na sua totalidade (combinação da compreensão, da sensibilidade e conhecimento que permitem ao indivíduo ver como as partes de um todo se relacionam e se agrupam

Estas categorias sugerem que as competências ultrapassam a orientação exclusiva à tarefa (daí a ambiguidade entre o conceito de competência e o desempenho). O contexto, seja qual for, comporta diversos elementos diferenciados, sendo o que atribui significado aos recursos que necessitam de ser mobilizados.

Portanto, a prática profissional exige competências de diversa ordem e que derivam de diferentes formas: técnicas, que estão relacionadas com uma determinada área de conhecimento e transversais, que estão relacionadas com qualquer área, dimensão ou domínio. A combinação destas competências é um processo essencial na resolução de uma situação-problema. Por exemplo: a prática profissional de um engenheiro, para além da aplicação dos conhecimentos técnicos, passa igualmente por saber comunicar, liderar, trabalhar em equipa, resolver problemas (Becker, 2006; Moesby, 2005; Nair et al., 2009; Pesches & Reindel, 1998). Assim, estas competências devem ser contempladas na organização, planificação e desenvolvimento do currículo, partindo de uma visão centrada na formação integral do sujeito (Zabalza, 2002), o que sugere uma ampliação concetual do conceito de competência.

Contudo, a organização do currículo e as práticas pedagógicas que lhe estão subjacentes encontram-se ainda distantes de uma lógica orientada para o desenvolvimento de competências. Por outras palavras, apesar de os diferentes discursos que foram apresentados apontarem direções no sentido de abordagens curriculares e pedagógicas interdisciplinares, flexíveis e contextualizadas, a formação inicial, por vezes, não potencia, de forma sistematizada e intencional, o desenvolvimento de competências com base “(...) numa imagem realista dos problemas que eles [alunos] precisam resolver todos os dias, dos dilemas que enfrentam, das decisões que tomam, dos gestos profissionais que realizam” (Perrenoud, 2002, p. 17). Existe, portanto, uma discrepância entre as competências desenvolvidas durante a formação inicial e aquelas que são esperadas no contexto da prática profissional, o que nos permite concluir que se torna prioritário analisar e rever os currículos do Ensino Superior à luz desta perspetiva. Existem já alguns estudos que descrevem a importância de conceber e rever os currículos numa lógica centrada nas competências (Cranmer, 2006; Passow, 2012; Rompelman & Graaff, 2006). A este respeito, Hoffman (1999) acrescenta que “the design of learning programs may be based on the inputs needed or the outputs demanded” (p. 283).

É com base neste contexto que se insere a justificação e, ao mesmo tempo, a fundamentação para o modelo de desenvolvimento curricular que apresentamos ao longo deste capítulo. Em suma, os elementos nucleares do currículo descritos assentam numa conceção de currículo que remete para a formação integral do sujeito, com propostas pedagógicas centradas no aluno de modo a permitir o desenvolvimento de competências associadas ao perfil profissional que é caracterizado por um conjunto de elementos associados a uma determinada área de conhecimento. Portanto, melhorar a formação inicial implica analisar de forma integrada as três dimensões - perfil profissional, processos curriculares e competências - considerando as relações que estabelecem entre si. As competências são o elemento integrador do modelo, pois funcionam como um indicador que nos permite identificar se o perfil de formação se encontra alinhado com o perfil profissional.

CAPÍTULO IV

4 Metodologia de Investigação

Neste capítulo apresentamos e fundamentamos as opções metodológicas do estudo. Incluímos a descrição da problemática de investigação que é o reflexo do *porquê*, da motivação para a realização deste estudo e o contributo que pode trazer em termos de resultados. Apresentamos as questões norteadoras de investigação e os objetivos que foram definidos e ainda justificamos as opções pelo estudo de caso. De seguida, apresentamos o *design* de investigação que apresenta uma visão geral da relação entre as fases de recolha de dados, os instrumentos utilizados, o contexto e os participantes envolvidos no estudo. As técnicas de recolha e análise de dados que foram utilizadas são descritas, evocando ainda as questões relacionadas com a fiabilidade e validade inerente ao processo de investigação. Na parte final deste capítulo refletimos sobre as considerações éticas, bem como procuramos identificar as principais limitações do estudo.

4.1 Problemática da Investigação

A necessidade de reforçar parcerias entre universidades e o mundo do trabalho tem sido amplamente justificada pelas agendas internacionais, tendo sido marcada pelo fenómeno da globalização e pelas estratégias para atenuar os impactos resultantes da crise económica global. Considerando o exemplo da Europa, o Processo de Bolonha, ao lançar novos desafios e oportunidades, lançou também responsabilidade ao nível da empregabilidade, que constituiu um dos principais objetivos e compromissos para o espaço de Ensino Superior europeu. Neste contexto, o papel do Ensino Superior também passa pelo seguinte pressuposto: “to equip students with the knowledge, skills and competences that they need in the workplace and that employers require; and to ensure that people have more opportunities to maintain or renew those skills and attributes throughout their working lives” (EHEA, 2009, p. 5)

A Comissão Europeia, através do documento - *New Skills for New Jobs: anticipating and matching labour market and skills needs* – vem enfatizar a importância deste pressuposto: “Education and training systems must generate new skills, to respond to the nature of the new jobs which are expected to be created, as well as to improve the adaptability and employability of adults already in the labour force” (European Commission, 2008, p. 4). Numa outra perspetiva, em 2012, o CEDEFOP (European Centre for the Development of Vocational Training) publicou um relatório baseado nas perceções das empresas em relação às competências esperadas, referindo que:

“the capacity of firms to find employees that constitute a good ‘fit’ for the company depends critically on the ability of education and vocational education and training (VET) systems to respond by imparting to graduates the necessary knowledge, skills, competences and also attitudes” (CEDEFOP, 2012, p. 7).

E ainda acrescenta: “A lack of correspondence between the skills emerging from EU universities and training systems and the demands of EU employers is also likely to affect the competitiveness of the latter” (p. 11).

Assim, as competências são consideradas um instrumento de competitividade na Europa e as instituições de Ensino Superior são responsáveis por garantir oportunidades e condições de aprendizagem para que os alunos possam desenvolver competências relacionadas com a prática profissional. Neste sentido, a relação entre todos os agentes (alunos, professores, profissionais, políticos, etc.) deveria ser vista de modo mais sistémico, o que coloca um grande desafio, que se converte num compromisso, para o Ensino Superior europeu (EURASHE, 2010).

Neste contexto, algumas questões exploratórias podem ser colocadas: Que tipos de competências contribuem diretamente para o perfil profissional que é esperado? Como se define esse perfil? As competências que os alunos desenvolvem durante a formação inicial estão relacionadas com as competências que são esperadas na prática profissional?

A literatura em Educação em Engenharia tem discutido estas questões no que diz respeito à formação do engenheiro (Becker, 2006; Cai, 2013; Eskandari et al., 2007; Evans et al., 1993; Marin-Garcia, Garcia-Sabater, Miralles, & Villalobos, 2008; Markes, 2006; Martin et al., 2005; Meier et al., 2000; Moesby, 2005; Nair et al., 2009; Passow, 2012; Pesches & Reindel, 1998; Sageev & Romanowski, 2001; Scott & Yates, 2002; Stiwne & Jungert, 2010; Walther et al., 2011). Um dos aspetos que ressalta destes estudos refere-se à importância das competências transversais. A prática profissional de um engenheiro, para além da aplicação dos conhecimentos técnicos, passa igualmente por saber comunicar, liderar, trabalhar em equipa, resolver problemas. Estas competências devem, por isso, ser contempladas na organização, planificação e desenvolvimento do currículo dos cursos de Engenharia. O relatório da UNESCO para a Engenharia sugere mudanças curriculares no processo de ensino/aprendizagem, no sentido de potenciar o desenvolvimento destas competências:

“university courses can be made more interesting through the transformation of curricula and pedagogy using such information and experience in more activity - project and problem-based learning, just-in-time approaches and hands-on application, and less formulaic approaches that turn students off” (UNESCO, 2010, p. 32).

Neste contexto, optámos por um curso de Engenharia de uma instituição pública de Ensino Superior portuguesa, para realizar um estudo que ampliasse a discussão sobre a relação entre o perfil de formação e o perfil profissional, considerando as competências como elemento-chave da análise.

O estudo de caso incidiu no Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho (MIEGI - UMinho) que, na implementação do Processo de Bolonha, se preocupou em aumentar a

qualidade do processo de ensino/aprendizagem e apostou na introdução de metodologias ativas como o *Project-Based Learning* (PBL)²⁰. Esta é uma metodologia de aprendizagem que promove a interdisciplinaridade dos conteúdos a partir de um problema aberto relacionado com o contexto profissional, para o qual as equipas de alunos desenvolvem uma ou várias soluções durante um período longo de tempo (e.g. um semestre), em que se potencia a ligação entre a teoria e a prática (Graaff & Kolmos, 2003; Heitmann, 1996; Helle et al., 2006; Perrenet, Bouhuijs, & Smits, 2000; Powell & Weenk, 2003).

4.2 Questões de Investigação

No momento em que os primeiros alunos formados à luz do Processo de Bolonha estão a ingressar no mercado de trabalho, importa refletir sobre o perfil profissional que está a ser construído durante a formação inicial, com base na mudança das abordagens pedagógicas e curriculares instituídas, bem como na mudança dos movimentos políticos, económicos e sociais que atualmente marcam a Europa. Por outras palavras, importa refletir sobre o modo como o perfil profissional pode ser definido e qual o seu contributo para analisar como os engenheiros são formados e como essa formação pode ser melhorada. Esta reflexão parte, portanto, das opiniões, expectativas e perspetivas dos alunos, professores e profissionais envolvidos neste curso.

É esta a problemática que marca o nosso estudo e que se reflete nas questões de investigação que foram definidas no sentido de “expressar o mais exatamente possível aquilo que se procura saber, elucidar, compreender melhor (...) servirá de primeiro fio condutor da investigação” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 44).

- Quais são as perspetivas dos alunos, professores e profissionais em relação à formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial?
- De que modo a organização dos elementos nucleares do currículo se articula com o perfil profissional esperado?

As questões de investigação refletem a motivação para desenvolver este projeto de doutoramento que procura contribuir para a melhoria dos programas de formação inicial na área das Engenharias, Ciências e

²⁰ Este contexto permitiu a realização de um trabalho de doutoramento, cujo objetivo foi avaliar um dispositivo pedagógico baseado na aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares (Fernandes, 2011) e outras publicações realizadas ao longo dos 10 anos de desenvolvimento da aprendizagem baseada em projetos no MIEGI (Carvalho & Lima, 2006; Fernandes et al., 2012; Lima, Carvalho, Flores, & van Hattum-Janssen, 2007; Lima, Carvalho, et al., 2012; Lima, Mesquita, et al., 2014; Mesquita, Alves, Fernandes, Moreira, & Lima, 2009; van Hattum-Janssen & Mesquita, 2011).

Tecnologias, particularmente da Engenharia e Gestão Industrial, considerando as perspetivas dos alunos, professores e profissionais sobre os elementos do currículo, as competências e o perfil profissional. Para tal, estudou-se um caso em particular (MIEGI - UMinho) e analisou-se as dimensões da formação inicial, competências e perfil profissional, partindo das experiências e expectativas dos alunos, professores e profissionais. Assim, identificámos os seguintes objetivos:

- Compreender a relação entre a formação inicial e a prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial.
- Caracterizar o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, analisando as competências e as áreas de conhecimento associadas à prática profissional.
- Analisar as dimensões curriculares e pedagógicas do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a perspetiva dos participantes.

Na próxima secção iremos apresentar e descrever as opções metodológicas tomadas no âmbito desta investigação, nomeadamente os pressupostos que justificam o MIEGI como o caso de estudo.

4.3 Opções Metodológicas

De acordo com Quivy e Campenhoudt (1998), “a escolha, a elaboração e a organização dos processos de trabalho variam com cada investigação específica” (p. 19). Efetivamente, a investigação desenvolve-se considerando um contexto no qual a abordagem metodológica se materializa. Isto é, a escolha das técnicas de recolha e análise de dados tem de estar alinhada com os objetivos de investigação que, por sua vez, devem refletir o paradigma de investigação no qual o estudo se insere. O paradigma de investigação assenta na ideia de “unificar e legitimar a investigação tanto nos aspetos conceptuais como nos aspetos metodológicos, servindo de identificação do investigador no que se relaciona com a partilha de um corpo específico de conhecimento e de atitudes face à delimitação de problemas, ao processo de recolha de dados e à sua interpretação” (Coutinho, 2013, p. 10).

As opções metodológicas são os pilares num projeto de investigação, na medida em que todos os processos de recolha e análise de dados derivam da abordagem determinada pelo investigador. Não nos iremos estender sobre a discussão em torno dos paradigmas de investigação e, em particular, da oposição entre a abordagem quantitativa e qualitativa. Todavia, iremos caracterizar brevemente uma e outra, no sentido de apresentar aquela na qual este estudo assenta.

O paradigma positivista, na qual se inserem as metodologias quantitativas, procura descrever e explicar os fenómenos sobre o qual recaem as observações. O objetivo é a descoberta de leis e generalizações que

explicam a realidade. Neste sentido, o procedimento de obtenção de dados tem um carácter padronizado baseado em lógicas dedutivas que permitam generalizações universais e independentes do contexto de estudo (Mertens, 1998). Por sua vez, o paradigma interpretativo, no qual se inserem as metodologias qualitativas, passa por compreender a forma como as pessoas dão sentido às suas experiências e, portanto, o objeto de análise é formulado em termos de ação e não de comportamento. O foco está na visão dos participantes sobre o fenómeno em estudo. O procedimento de obtenção de dados pressupõe uma lógica mais indutiva, que permita uma compreensão profunda da realidade investigada, considerando a análise dos discursos na primeira pessoa (Denzin & Lincoln, 1994).

Alguns autores assumem uma abordagem integradora, ou seja, uma abordagem que inclui características dos dois paradigmas. Por exemplo, Sampieri, Collado, e Lucio (2006) apresentam três modelos, sustentando-os com exemplos de estudos realizados: 1) modelo de duas etapas – dentro da mesma investigação aplica-se primeiro uma abordagem (e.g. quantitativa) e depois a outra abordagem (e.g. qualitativa), de forma quase independente e com base em técnicas que lhes estão associadas; 2) modelo de enfoque dominante – na investigação podem coexistir as abordagens, mas uma prevalece em relação à outra; 3) modelo misto – é aquele que garante maior nível de integração, em que ambos se combinam durante todo o processo de investigação. Neste sentido, é possível considerar e argumentar que os dois paradigmas não têm de assumir necessariamente abordagens opostas, mas podem ser complementares. Tal como afirma Coutinho (2013), “nos últimos anos, vimos assistindo a diversas tentativas de integração das perspetivas metodológicas quantitativa e qualitativa, que nos deixam antever um futuro de complementaridade metodológica em vez do antagonismo tradicional” (p. 35).

4.3.1 Estudo de Caso

Neste processo de investigação, e considerando os objetivos a que nos propusemos, partimos de uma estratégia metodológica eminentemente interpretativa que possibilitasse a compreensão da problemática de estudo, nomeadamente a articulação entre a formação inicial, as competências e o perfil profissional nos cursos de Engenharia. A análise destas dimensões partiu do estudo de caso, nomeadamente um curso de Engenharia, dando particular ênfase às *vozes* dos participantes - alunos, professores e profissionais - criando significados que permitissem compreender a natureza dinâmica e complexa da problemática de estudo.

Subsiste uma ambiguidade concetual quando falamos do estudo de caso, marcada pela crescente utilização deste método em investigação qualitativa. A questão que se coloca é: o que é que torna um caso um caso? De acordo com Yin (2009), não é fácil definir onde começa e acaba o caso; um caso deverá admitir uma situação tecnicamente única que integra questões contextuais que podem contribuir para a problemática em estudo e são essas situações e questões que diferenciam o caso e que devem ser preservados. O estudo de

caso evidencia a importância da perspectiva teórica em que o estudo se insere (Stake, 1995), permitindo uma compreensão profunda da problemática, compreensão essa baseada em múltiplas fontes de evidências que são objeto de triangulação. Por outras palavras, uma vez que o estudo de caso se reporta a um caso específico, então a generalização dos resultados é apenas válida dentro de um determinado contexto e para isso é necessário assegurar a combinação de diferentes métodos e perspectivas no sentido de compreender o caso na sua abrangência, complexidade e profundidade.

A amplitude concetual que caracteriza o estudo de caso faz com que algumas críticas sejam apontadas ao método (Yin, 2009): *falta de rigor* – daí a importância que todas as evidências sejam apresentadas de forma clara, não sendo enviesadas por aquilo que se pretende encontrar ou comprovar; *pouca base de generalização científica* – incide em proposições teóricas e não em populações e universos; *tempo prolongado* – que depende essencialmente do caso em questão, dos objetivos da investigação e da forma como esse caso vai ser analisado; *dificuldade de realização* – a amplitude da aplicação traz falhas na sua definição, sendo, muitas vezes, confundido com estudos etnográficos ou com a observação participante. Contudo, a contribuição do estudo de caso passa pelo “conhecimento que temos dos fenómenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo” (Yin, 2009, p. 20) e é nessa medida que é possível atingir um nível de profundidade que com outras abordagens metodológicas não é possível. Neste contexto, o estudo de caso é a “estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenómenos contemporâneos inseridos em contextos da vida real” (Yin, 2009, p. 19).

4.3.2 O Caso do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Tal como referimos anteriormente, nesta investigação o estudo de caso é o Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho (MIEGI - UMinho) e as características levam-nos a considerá-lo *um caso*. Nesta secção iremos descrever brevemente essas características, com base nas motivações, mudanças e princípios que marcam a criação do curso e a forma como evoluiu ao longo do tempo²¹.

O curso foi criado em 1975/76 designado por Engenharia de Produção e tornou-se o primeiro de Portugal nesta área da Engenharia. Tal justificou-se por uma rápida evolução das novas tecnologias, pela emergência da internacionalização e pela liberalização dos mercados que começaram a exigir às empresas portuguesas maior eficiência produtiva, com vista a serem mais competitivas. Para responder a estes desafios, as empresas, para além de recursos de diversa ordem (técnico, financeiro, etc.), necessitavam de profissionais

²¹ Esta descrição baseou-se em documentos internos do Departamento de Produção e Sistemas.

qualificados para funções de gestão integrada entre os diferentes setores e processos das empresas. É neste contexto que surge o curso de Engenharia de Produção da Universidade do Minho com dois ramos (Metalomecânica Ligeira e Têxtil), composto por oito semestres sendo o último focado num estágio/projeto industrial. Ao longo do tempo foram introduzidos outros ramos de especialidade, de acordo com as necessidades sentidas, como por exemplo, Informática e Transformação de Matérias Plásticas.

Em 2001 identificou-se uma quebra acentuada na procura da Engenharia de Produção no Ensino Superior e especulava-se que tal estaria associado à falta de um entendimento geral do que seria Engenharia de Produção e o que faria um Engenheiro de Produção. Neste sentido, houve um movimento por parte dos diretores de curso de várias instituições de Ensino Superior em Portugal que decidiram alterar a designação do curso para Engenharia e Gestão Industrial, com base em três pressupostos: aumentar a atratividade desta área da Engenharia junto dos alunos do ensino secundário, uniformizar as várias designações existentes no país para a mesma área e para responder à recente criação do grau de especialista reconhecido pela Ordem dos Engenheiros. Esta medida teve impacto no aumento do número de colocados em 2002/03 que foi, efetivamente, aumentando desde então (Figura 9).

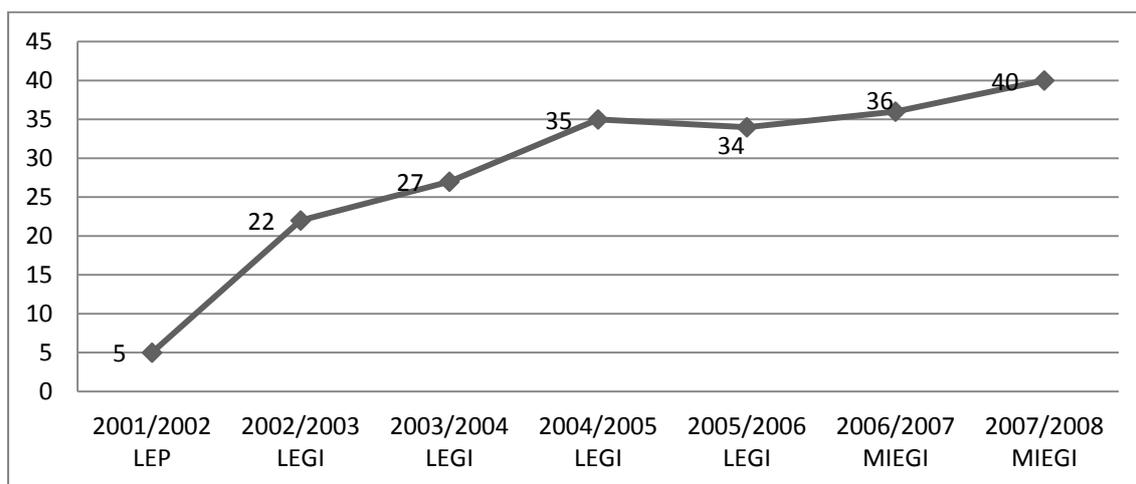


Figura 9: Evolução do número de colocados no MIEGI durante 7 anos ²²

Em 2006 foi feito o pedido de adequação do curso ao Processo de Bolonha, com a criação de um ciclo de estudos integrado do 1º e 2º ciclo. Nesta adequação consideraram-se como principais focos de alteração na formação dos alunos, o aumento da componente prática / laboratorial e criação de projetos interdisciplinares (*Project-Based Learning* - PBL). A aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares foi uma aposta do Departamento de Produção e Sistemas como resposta aos desafios lançados pelo Processo de Bolonha e tem vindo a revelar resultados significativos, quer na perspetiva dos alunos, quer na perspetiva dos

²² Retirado de apresentação do Dia do DPS, 2013 - Rui M. Lima, Edite Fernandes, Guilherme Pereira (2013). MIEGI – UMINHO – desde a engenharia de produção. Comunicação por convite - Dia do DPS 22.02.2013.

professores envolvidos (Fernandes et al., 2012; Fernandes et al., 2014; Lima et al., 2007; van Hattum-Janssen & Mesquita, 2011).

Desde a adequação do curso, fruto das avaliações que se têm vindo a realizar, procurou-se reforçar curricularmente os projetos interdisciplinares e, recentemente, existem dois marcos neste sentido: em 2010/11 a revisão do plano de estudos que permitiu a mudança de unidades curriculares de semestre para uma melhor adequação aos projetos do 4º ano; em 2012/13 a introdução de uma unidade curricular de Projeto Integrado no 1º ano 1º semestre. Nesta última revisão do plano curricular existiram outras mudanças relevantes, algumas como resultado da política da Universidade do Minho, tais como a racionalização das unidades curriculares (para melhor aproveitamento dos seus recursos) e a introdução de uma opção de outras áreas de conhecimento, denominada Opção UM, e outras alterações como fruto de uma evolução do próprio curso, tal como o aumento do peso da dissertação de mestrado final que passou de 30 para 40 ECTS²³.

Neste contexto, a formação dos alunos no MIEGI é marcada pelo desenvolvimento de competências técnicas e transversais e pela preocupação em criar oportunidades de aproximação à realidade profissional. Subjacente a este pressuposto encontra-se aquilo que Zabalza (2002) denomina de *nova cultura universitária* que passa por um conjunto de pressupostos como assumir uma nova visão do aluno e do processo de aprendizagem, estabelecer objetivos a médio e longo prazo, manter uma orientação baseada no desenvolvimento pessoal, assegurar o desenvolvimento das competências transversais (e.g. capacidade de resolver problemas), atualizar e dinamizar os conteúdos do currículo formativo, dinamizar o âmbito de metodologias que permitam a interdisciplinaridade, desenvolver a criatividade dos alunos, incorporar novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, estimular o trabalho ativo e autónomo por parte do aluno, desenvolvendo cenários contínuos de formação que permitam ligações entre a teoria e a prática e, por fim, integrar atividades extracurriculares no currículo formal.

No Ensino Superior, a relação entre a formação inicial e a prática profissional torna-se prioritária, principalmente quando as lógicas inerentes ao Processo de Bolonha apontam compromissos neste sentido. Os primeiros graduados do MIEGI (formados segundo os princípios inerentes ao Processo de Bolonha) já se encontram no mercado de trabalho e, neste contexto, importa analisar, rever e repensar as práticas curriculares como um todo, ligando a prática docente, o processo de aprendizagem do aluno e a prática profissional. Este caso potencia, por isso, um contexto relevante para desenvolver um estudo aprofundado que relacione estas dimensões, considerando as perspetivas das partes interessadas – alunos, professores e profissionais – e a experiência de 10 anos de PBL (Lima, Dinis-Carvalho, et al., 2014).

²³ As mudanças curriculares ocorridas neste ano letivo encontram-se descritas na secção 4.5.1. onde é apresentado o contexto de estudo.

4.4 *Design* de Investigação

Toda a investigação requer um plano metodológico, de modo a permitir um processo de recolha e análise de dados consistente e rigoroso. O *design* de investigação articula a relação entre as opções metodológicas com o paradigma de investigação em que nos situamos e reflete o contexto da investigação e os procedimentos que lhes estão inerentes para garantir os objetivos propostos. Segundo Quivy e Campenhoudt (1998), “expor o procedimento científico consiste, portanto, em descrever os princípios fundamentais a pôr em prática em qualquer trabalho de investigação” (p. 25).

O *design* da nossa investigação segue uma abordagem predominantemente qualitativa e, nesse sentido, assenta numa lógica emergente. Há uma relação direta entre a problemática e os dados, tornando o *design* mais flexível e adaptável ao longo da investigação. Tal como sugere Coutinho (2013),

“um bom investigador qualitativo anda para a frente e para trás entre planeamento e desenvolvimento para assegurar congruência entre a formulação da questão de investigação, a revisão da literatura, a amostragem, e ainda a recolha e análise de dados” (p. 243).

A esta característica da abordagem qualitativa somam-se outras que consideramos determinantes para estudar a amplitude e a complexidade das dimensões deste estudo, nomeadamente a perspetiva holística, a ênfase no processo e a importância do contexto (Flores, 2003)

Este trabalho de investigação desenvolveu-se em três fases, tal como ilustrado pela Figura 10, numa evolução do contexto do estudo para o aprofundamento da análise do caso com base nas perspetivas dos alunos, professores e dos profissionais, sustentadas pelo referencial teórico desenvolvido ao longo da investigação²⁴.

²⁴ Na tabela 4 encontra-se mais informação sobre as fases da investigação inerentes ao *design* metodológico, nomeadamente os métodos utilizados, os participantes, o estudo empírico e os objetivos definidos.



Figura 10: Ilustração das fases do processo metodológico

Na primeira fase de investigação, optámos por realizar uma análise documental diversificada e detalhada. Esta opção justifica-se por duas razões: a primeira prende-se com o facto de, no início da investigação, a literatura neste domínio ser escassa. Posteriormente foram surgindo projetos de investigação com diretrizes similares que nos permitiram sustentar com mais profundidade os resultados alcançados²⁵; a segunda assenta na preocupação em obtermos informação que nos permitisse conhecer e caracterizar o contexto do estudo. Nesta fase foi ainda dinamizada uma *workshop* enquadrada no “Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial” realizado na Universidade do Minho, que decorreu em Guimarães em Maio de 2011. Nesta *workshop* pretendeu-se complementar a análise documental realizada através de um processo de recolha de informação que permitisse auscultar as perspetivas dos alunos, professores e profissionais presentes no evento relativamente à definição do perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial. O resultado dos dados recolhidos e analisados nesta fase de investigação, suportados por uma intensa revisão da literatura sobre a temática em estudo e o seu contexto, permitiu construir e validar o instrumento no qual se centra a segunda fase de recolha de dados.

Depois de recolhermos informação, que nos permitisse conhecer o contexto no qual a problemática de estudo assenta, centramo-nos no estudo de caso propriamente dito. Assim, durante o ano letivo 2011/12 procedemos à segunda fase de recolha de dados que consistiu na elaboração e aplicação de um inquérito por questionário a alunos e professores do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial e a profissionais da área. A principal finalidade do instrumento era conhecer as perceções dos participantes do estudo e, nesse contexto, obter as primeiras evidências relativamente à problemática em questão. É um

²⁵ Referimo-nos particularmente a dois projetos europeus desenvolvidos nos últimos anos, ambos financiados pela Comissão Europeia. O primeiro, designado de *Engineering Competence Curricula Enhancement* (ECCE, 2011), envolveu vários cursos de Engenharia de oito universidades europeias, contando ainda com o apoio do SEFI (*Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs*). O segundo, a cargo do *Institute of Industrial Engineers* (IIE), designou-se de *Industrial Engineering Standards in Europe* (IIE-Ireland, 2012) e envolveu seis países europeus, juntando universidades e empresas.

instrumento de natureza exploratória e, por isso, procurámos alargar o espectro da população no sentido de alcançar o maior número possível de respostas para que pudéssemos analisar os dados identificando situações passíveis de serem exploradas na fase seguinte.

Na terceira e última fase, procurámos uma análise mais refinada e aprofundada, relativamente a um conjunto de dimensões que emergiram dos dados analisados na fase anterior. Neste sentido, foram escolhidos diferentes métodos qualitativos, de acordo com as especificidades inerentes a cada grupo de participantes, com vista a alcançar uma compreensão mais alargada da problemática de estudo.

Tabela 4: Resumo do *design* metodológico

FASES <i>Quando?</i>	MÉTODOS <i>Como?</i>	PARTICIPANTES <i>Quem?</i>	ESTUDO EMPÍRICO <i>O quê?</i>	OBJETIVOS <i>Para quê?</i>
1ª FASE 2010/2011	Análise Documental		Levantamento dos planos curriculares nacionais e internacionais em EGI	Conhecer a estrutura e organização dos cursos de EGI
			Diagnóstico das informações relativas à organização curricular no Ensino Superior no âmbito do Processo de Bolonha	Conhecer as mudanças que caracterizam o contexto inerente ao estudo de caso
			Levantamento de documentação relativa ao MIEGI (estudo de caso)	Conhecer de forma mais detalhada a configuração do curso
			Levantamento de documentação das associações profissionais nacionais e internacionais (processos de acreditação de cursos, descrição do perfil profissional, áreas de atuação)	Conhecer o processo de acreditação dos cursos de Engenharia, a configuração da área em questão e as competências que têm sido valorizadas para o perfil profissional e empregabilidade
	Workshop	Alunos (n=20) Professores (n=10) Profissionais (n=5)	Estudo exploratório sobre o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial (áreas de conhecimento e competências transversais)	Identificar dimensões associadas ao perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial.
2ª FASE 2011/2012	Inquérito por questionário	Alunos (n=115) Professores (n=25) Profissionais (n=112)	Estudo quantitativo sobre a formação inicial, competências e o perfil profissional	Conhecer as perceções dos participantes do estudo
3ª FASE 2012/2013	Narrativas	Alunos 5º ano (n=33)	Estudo qualitativo sobre a formação inicial, competências e o perfil profissional	Aprofundar os resultados alcançados na fase anterior
	Grupo Focal	Alunos (n=30) Professores (n=14)		
	Entrevistas	Profissionais(n=15)		

Na apresentação das três fases de recolha de dados fomos ressaltando a importância que o contexto assume no *design* desta investigação. Não menos importantes são as outras duas características inerentes à

abordagem qualitativa referidas anteriormente: a perspetiva holística, que implicou analisar os resultados de forma integrada, de modo a conhecer o caso como um todo, e a ênfase no processo, que pressupõe a interatividade de recolha dos dados, determinando as fronteiras entre aquilo que conhecemos e aquilo que ainda precisamos de conhecer.

4.5 Contexto de Estudo e Participantes

Nesta secção apresentamos uma descrição do contexto onde realizámos o estudo de caso e a caracterização dos participantes envolvidos, considerando os anos letivos de recolha de dados, nomeadamente 2011/12 e 2012/13.

4.5.1 Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI)

Durante o período de recolha de dados no âmbito da nossa investigação, o MIEGI passou por um processo de revisão do plano de estudos, que resultou da reforma curricular lançada pela Universidade do Minho como medida da racionalização da oferta educativa (mencionado previamente na secção 4.3.2.). A revisão do plano de estudos contemplou dois aspetos fundamentais²⁶. O primeiro prende-se com o reforço na formação em Ciências de Base (Matemática, Física e Química), particularmente ao nível da Matemática. Os primeiros anos dos cursos de Engenharia foram organizados uniformemente, ou seja, segundo os mesmos conteúdos e o mesmo número de horas, o que levou, por exemplo, a que um professor lecionasse uma turma com dois cursos de Engenharia diferentes. O segundo prende-se com o reforço dos princípios inerentes ao Processo de Bolonha de interdisciplinaridade e integração das áreas de conhecimento, formação transversal e de aprendizagem centrada no aluno. Neste sentido, foi introduzida uma unidade curricular denominada “Opção UM” com vista a permitir aos alunos escolher, entre um conjunto de unidades curriculares disponibilizado ao nível da Universidade, uma que potencie a sua formação. No MIEGI foi ainda introduzida no 1º ano 1º semestre uma unidade curricular de Projeto Integrado. Estes projetos já aconteciam desde 2004/05 sem uma unidade curricular de projeto, por isso, embora fosse suportado pela direção de curso, dependia formalmente da motivação e compromisso dos professores envolvidos nas unidades curriculares de apoio direto ao projeto. A dissertação do 5º ano também foi alterada para 40 ECTS. Desta forma, o primeiro semestre é organizado de modo a que os alunos tenham as aulas entre Setembro e Novembro (conjunto de três disciplinas opcionais e uma obrigatória) e depois são dedicadas para o projeto de dissertação que, em grande parte dos casos, é desenvolvido em ambiente industrial²⁷.

²⁶ Estas informações foram recolhidas com base em documentação interna da Direção de Curso do MIEGI, nomeadamente o Relatório de Alteração do Plano de Estudos (Dezembro de 2011) e o Despacho RT/C-47/2012 onde consta a aprovação do Reitor das alterações do plano de estudos do MIEGI a entrar em vigor em 2012/13.

²⁷ Também é possível realizar uma dissertação em ambiente académico, mas são escassos os casos identificados.

Estas mudanças curriculares entraram em vigor em 2012/13, de acordo com o Despacho RT/C-47/2012. O atual plano curricular do MIEGI (anexo 1) é composto por dois ciclos integrados, com duração de 10 semestres, o que corresponde a 300 ECTS. Após completar o 1º ciclo (180 ECTS equivalente a seis semestres), o aluno pode requer um diploma de Licenciatura em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial, garantindo, assim, condições de mobilidade, isto é, o aluno pode candidatar-se a um curso de 2º ciclo (mestrado) diferente daquele que o MIEGI lhe proporciona. Todavia, tratando-se de um mestrado integrado, os alunos têm a oportunidade de transitar automaticamente para o 4º ano, sem terem de passar por um processo de candidatura ao 2º ciclo. Em termos de estrutura, o MIEGI é composto 53 unidades curriculares, cada uma equivalente a cinco ECTS, com exceção da dissertação em Engenharia e Gestão Industrial no último ano do curso que equivale a 40 ECTS. Do total das unidades curriculares que o MIEGI apresenta, três são Projetos Integrados em Engenharia e Gestão Industrial (um no 1º semestre do 1º ano e os outros dois, em ambos os semestres do 4º ano), organizados de forma interdisciplinar, isto é, articulando as diferentes unidades curriculares do semestre na realização de um projeto aberto e sem uma solução única – *Project-Based Learning* (PBL). No que diz respeito às unidades curriculares opcionais, identificamos três categorias. No 2º e 3º ano do curso os alunos têm à sua escolha três opções tecnológicas, associadas a outras áreas da engenharia (e.g. Eletrónica, Polímeros, etc.). Também no 2º ano têm a chamada Opção UM que é oferecida especificamente pela universidade e no 5º ano têm três opções de especialidade, cujo objetivo é possibilitar aos alunos o aprofundamento de áreas específicas da Engenharia e Gestão Industrial. Assim, os alunos têm à sua disposição um conjunto de 55 unidades curriculares das quais têm de escolher um subconjunto de três opções.

Na terceira fase de recolha de dados houve a oportunidade de explorar estes aspetos da revisão curricular, no sentido de compreender as práticas inerentes ao processo de ensino/aprendizagem, a partir das perspetivas dos alunos e dos professores do MIEGI.

4.5.2 Participantes

Um dos critérios de validade e fiabilidade de uma investigação é garantir que os participantes do estudo possuem um conhecimento sobre a problemática, isto para que as suas opiniões e representações possam ser consideradas pelo investigador. O objetivo deste estudo demarca uma complexidade e abrangência do tópico a investigar, o que exige, não só uma diversidade de métodos de recolha de dados, mas também uma heterogeneidade dos sujeitos que participam no processo. A voz dos participantes é um elemento essencial nesta investigação, na medida em que se pretende ter uma visão sobre a formação em Engenharia com base nas perspetivas daqueles que têm particular interesse neste domínio. Referimo-nos neste estudo aos

professores, alunos e profissionais. Em seguida, apresentamos uma breve caracterização de cada um destes grupos de participantes, considerando as diferentes fases de recolha de dados.

4.5.2.1 Professores

O MIEGI está associado ao Departamento de Produção e Sistemas (DPS) da Universidade do Minho, sendo considerado o principal projeto pedagógico do departamento. A maioria dos professores pertence ao DPS. Contudo, o modelo matricial inerente à Universidade do Minho prevê a utilização de recursos de outros departamentos e, neste sentido, o MIEGI conta com a colaboração de professores de departamentos da Escola de Engenharia (Departamento de Sistemas de Informação, Engenharia Mecânica, Engenharia de Polímeros, Engenharia Eletrónica Industrial e Engenharia Têxtil), da Escola de Ciências (Departamentos de Matemática para a Ciência e Tecnologia, Física e Química), da Escola de Direito (Departamento de Ciências Jurídico-Privatísticas) e da Escola de Economia e Gestão (Departamento de Gestão). Na Opção UM poderá ter alunos do curso a participar em unidades curriculares com docentes de qualquer outra escola ou instituto da UMinho.

Neste estudo foram incluídas duas categorias distintas dentro do grupo “professores”: 1. professores que lecionam ao MIEGI (inclui professores de vários departamentos, escolas e institutos da universidade); 2. professores que não lecionam ao MIEGI mas que pertencem ao Departamento de Produção e Sistemas. Com o primeiro subgrupo foi possível explorar questões diretamente relacionadas com as unidades curriculares que esses professores lecionam no MIEGI, bem como avaliar a sua experiência enquanto professores do MIEGI. Com o segundo subgrupo, mantiveram-se as questões mais gerais relacionadas com o currículo no MIEGI, na medida em que estes docentes podem em qualquer momento dar aulas em unidades curriculares do MIEGI e são docentes ligados à área de conhecimento da EGI. Assim, embora sejam docentes que não estão a dar aulas ao MIEGI no ano curricular em análise, são docentes muito próximos da área em geral que integra e do curso em particular, e por isso são opiniões igualmente válidas e importantes para a análise do currículo de formação. Neste sentido, tanto nos inquéritos por questionário, como nos grupos focais foram considerados os dois grupos de professores.

Inquéritos por Questionário

Os inquéritos por questionário foram aplicados durante o segundo semestre de 2011/12, mais concretamente entre abril e junho de 2012. A Tabela 5 apresenta uma síntese do perfil dos professores do MIEGI e do DPS que foram inquiridos no âmbito desta investigação.

Dos 42 professores do MIEGI, 25 responderam ao inquérito por questionário, o que equivale a uma taxa de resposta de, aproximadamente, 60%. Os dados apresentados indicam que 60% pertencem ao sexo masculino

e 40% ao sexo feminino. 48% dos inquiridos têm idades compreendidas entre os 41 e os 50 anos inclusive, seguindo-se 32% com idades compreendidas entre os 30 e os 40 anos inclusive. Os restantes situam-se abaixo dos 30 anos (8%) e acima dos 51 anos (12%). Relativamente à área de formação, todos os inquiridos são doutorados, com exceção de dois casos de doutoramento em curso. A maioria dos inquiridos é da área de Engenharia de Produção, verificando-se casos da Matemática, Física, Química e Informática. Daí que 70,8% dos inquiridos pertencem ao Departamento de Produção e Sistemas, enquanto os restantes pertencem a outros departamentos (ex. Departamento de Engenharia de Polímeros, Departamento de Sistemas de Informação). Na sua maioria, os inquiridos são professores auxiliares (58,3%). Verifica-se entre os inquiridos outras categorias profissionais: professores assistentes (20,8%), professores associados (12,5%) e, em minoria, professores convidados e professores catedráticos (4,2%). A experiência como docentes do Ensino Superior varia entre um ano (mínimo) e 27 anos (máximo). Enquanto professores do MIEGI, seis dos inquiridos leciona no 1º ano (25%) e o mesmo número se aplica ao 2º ano; nove inquiridos leciona no 3º ano (37,5%), dez no 4º ano (41,7%); e onze ao 5º ano (45,8%). A carga semanal de aulas ao MIEGI varia entre as duas horas (mínimo) e dez horas (máximo).

Dos 27 professores do DPS, 10 responderam ao inquérito por questionário, o que equivale a uma taxa de resposta na ordem dos 37%. Os dados apresentados indicam que 70% pertencem ao sexo masculino e 30% ao sexo feminino. 50% dos inquiridos têm idades compreendidas entre os 41 e os 50 anos inclusive, seguindo-se 30% com idades compreendidas entre os 30 e os 40 anos inclusive. Os restantes situam-se abaixo dos 30 anos (10%) e 10% entre 51 e 60 anos. Relativamente à área de formação, a maioria dos inquiridos indicou o doutoramento, especificamente na área da Engenharia de Produção e Sistemas. Predomina a categoria de professor auxiliar (44,4%). Verifica-se entre os inquiridos outras categorias profissionais: professores assistentes (33,3%) e, em minoria, professores associados e professores convidados (11,1%).

Tabela 5: Síntese do perfil dos professores inquiridos MIEGI e DPS

		MIEGI	DPS
Sexo	Masculino	60%	70%
	Feminino	40%	30%
Idade	Menos 30 anos	8%	10%
	[30 - 40]	32%	30%
	[41 - 50]	48%	50%
	Mais 50 anos	12%	10%
Categoria Profissional	Professor Assistente	20.8%	33.3%
	Professor Convidado	4.2%	11.1%
	Professor Auxiliar	58.3%	44.4%
	Professor Associado	12.5%	11.1%
	Professor Catedrático	4.2%	0%

Grupos Focais

Os quatro grupos focais foram realizados entre fevereiro e março de 2013 e envolveu a participação de 14 professores que foram selecionados de acordo com algumas características que permitissem uma diversidade de opiniões e perspectivas a serem confrontadas: experiência ao nível da docência, experiência em cargos de gestão (e.g. direção de departamento ou direção de curso), professores que representassem todos os anos do MIEGI e professores das ciências de base (ver Tabela 6). Os procedimentos relativos à sua operacionalização encontram-se apresentados na secção 4.6.5.

Tabela 6: Caracterização dos professores participantes dos grupos focais

Grupo Focal	Perfil dos Participantes				Género		Número Total
	Experiência Docência	Experiência Gestão	Lecionar no MIEGI	Ciências de Base	M	F	
1	x	x	x		3	1	4
2	x	x	x		2	1	3
3	x		x		0	3	3
4	x		x	x	2	2	4

4.5.2.2 Alunos

Como já mencionámos, o MIEGI é o curso mais antigo da área da Engenharia de Produção / Engenharia e Gestão Industrial em Portugal e, neste contexto, tem evoluído em termos curriculares, quer em relação ao plano de estudos, quer em relação ao perfil do aluno que ingressa neste curso. Neste estudo serão incluídos dados de alunos que se encontram no ano letivo 2011/12 e 2012/13 e, durante este período, houve uma reestruturação curricular no MIEGI que alterou também as condições de acesso dos alunos ao Ensino Superior. Em 2011/12 o acesso ao Ensino Superior por Concurso Nacional considerou como provas de ingresso as seguintes opções: Matemática; Matemática e Física e Química; Matemática e Geometria Descritiva. Foram disponibilizadas 40 vagas (*numerus clausus*), havendo ainda vagas para condições especiais, como as transferências de curso. Tal como mencionado anteriormente, em 2012/13 foi implementada uma reestruturação de curso, impulsionada pelo lançamento das reformas curriculares da Universidade do Minho, que se basearam, fundamentalmente, na racionalização das Unidades Curriculares. Estas alterações tiveram impacto nas condições de acesso ao Ensino Superior, sendo agora considerados os resultados de duas provas de ingresso, nomeadamente *Matemática e Física e Química*. O número de vagas (*numerus clausus*) oferecidas neste ano também aumentou 8 vagas em relação ao ano anterior.

Nesta investigação participaram alunos do MIEGI nos anos letivos 2011/12 e 2012/13, correspondendo a duas fases de recolha de dados, nomeadamente a segunda fase com base nos inquéritos por questionário e a terceira fase com base nos grupos focais e nas narrativas.

Inquéritos por Questionário

Os inquéritos por questionário foram aplicados durante o segundo semestre de 2011/12, mais concretamente entre abril e junho de 2012.

Dos 281 alunos do MIEGI, 115 responderam ao inquérito por questionário, o que equivale a uma taxa de resposta de, aproximadamente, 41%. Os dados apresentados indicam que 62,6% pertencem ao sexo masculino e 37,4% ao sexo feminino. A idade dos alunos inquiridos varia entre os 18 anos (mínimo) e os 42 anos (máximo), pertencendo na sua maioria à zona norte do país (ex. Porto, Braga, Vila Nova de Famalicão, entre outras), estando muitos alunos a residir em Guimarães no período de aulas. Os alunos do 5º ano foram os que mais responderam (28,7%). A Figura 11 representa a distribuição dos inquiridos por ano académico.

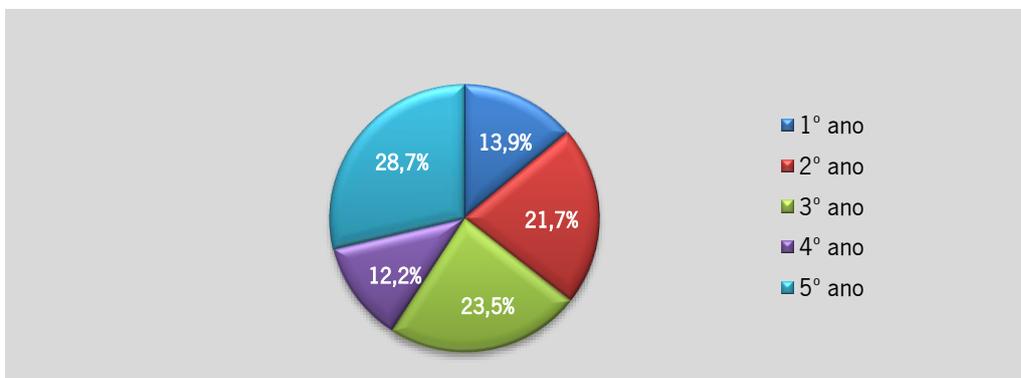


Figura 11: Distribuição de estudantes por ano do curso

Relativamente à candidatura ao Ensino Superior, 69,6% dos inquiridos acedeu por via do Concurso Nacional. Importa destacar que 17% acederam ao MIEGI por “Mudança de Curso” e 8% por “Transferência de Curso”. Adicionalmente, 3,6% acederam por Concurso Especial. Estes últimos indicadores revelam o índice de procura deste curso de engenharia. Podem ser dados alguns exemplos dos casos de “Mudança de Curso” / “Transferência de Curso”: Universidade Lusíada (6 casos assinalados), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (3 casos assinalados), outros cursos da Universidade do Minho (14 casos assinalados), Politécnicos vários (3 casos assinalados, nomeadamente Coimbra, Viana do Castelo e Beja).

Dos inquiridos que acederam através do Concurso Nacional, a grande maioria entrou na 1ª fase de acesso (77,3%) e, no que diz respeito à opção, 54,5% entrou em 1ª opção, sendo um outro indicador importante da procura deste curso. Neste sentido, quando questionados sobre a razão principal para a escolha do MIEGI na UMinho, e analisando a Figura 12, verifica-se que as saídas profissionais/empregabilidade é o fator que mais pesa na decisão dos alunos com 47,3%. A característica do curso relacionada com a sua abrangência é, igualmente, um outro fator realçado pelos alunos aquando a escolha do curso (25,9%). Outras razões foram

mencionadas na opção “Outra (especifique)”, como por exemplo, o “prestígio do curso”, o facto de ser “um mestrado integrado”.

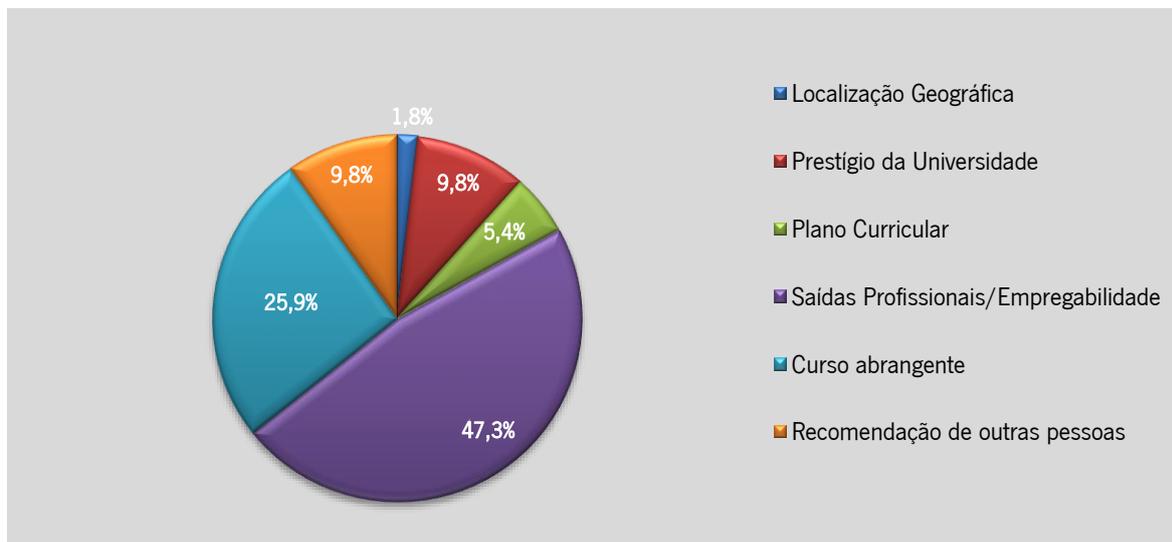


Figura 12: Principal razão de candidatura ao MIEGI

Narrativas / Grupos Focais

As narrativas e os grupos focais foram realizados no início do segundo semestre de 2012/13, em fevereiro de 2013. As narrativas incluíram a participação de 33 alunos do 5º ano e foram ainda realizados oito grupos focais (Tabela 7) que envolveram 30 alunos do 1º ao 4º ano do MIEGI. Os procedimentos relativos à recolha destes dados encontram-se apresentados nas secções 4.6.6. (narrativas) e 4.6.5. (grupos focais).

Tabela 7: Caracterização dos alunos participantes dos grupos focais

Grupo Focal	Ano	Género		Número Total Participantes
		M	F	
1	1º Ano	0	4	4
2		2	2	4
3	2º Ano	1	2	3
4		2	1	3
5	3º Ano	1	3	4
6		2	2	4
7	4º Ano	3	1	4
8		2	2	4

4.5.2.3 Profissionais

Incluir os profissionais como participantes nesta investigação foi uma decisão que, por um lado, traria um contributo diferenciador ao estudo, dada a ausência de estudos que articulassem a visão destes três agentes

(alunos, professores e profissionais) importantes para as questões curriculares no Ensino Superior. Por outro lado, as perspetivas dos profissionais trariam novos dados sobre a formação inicial, mais concretamente sobre questões relacionadas com os processos de ensino e aprendizagem, assentes numa lógica mais voltada para as exigências e dinâmicas inerentes à prática profissional.

Neste sentido, procurámos obter dados considerando dois tipos de perfil de profissionais: antigo aluno do MIEGI (ou de outra fase do curso, como por exemplo, antes da implementação do Processo de Bolonha). Houve uma particular preocupação em obter respostas deste perfil, na medida em que estaria mais diretamente relacionado com o estudo de caso, permitindo uma análise ainda mais profunda. No entanto, profissionais formados noutras universidades também foram considerados, permitindo-nos construir uma análise mais crítica, tanto sobre as experiências de formação inicial desenvolvidas noutros contextos como sobre a Engenharia e Gestão Industrial como área de conhecimento. Num primeiro momento foram aplicados inquéritos por questionário e num segundo momento foram entrevistados profissionais que foram selecionados pela sua participação num evento organizado pela Associação Portuguesa de Gestão e Engenharia Industrial (APGEI) em que foram discutidas questões relativas à área.

Inquéritos por Questionário

Os inquéritos por questionário foram aplicados durante o segundo semestre de 2011/12, mais concretamente entre abril e junho de 2012. No caso dos inquéritos por questionário destinados aos profissionais de EGI, foram enviados de acordo com três bases de dados: ex-alunos MIEGI (os que concluíram com formação pós Processo de Bolonha), ex-alunos registados na Associação de Antigos Alunos em Engenharia e Gestão Industrial (ALUMNI EGIUM), profissionais agregados à Associação Portuguesa de Gestão e Engenharia Industrial (APGEI). O total de respostas foi de 112. Considerando que o contexto deste estudo se centra no MIEGI da UMinho, importa na análise separar os resultados destes subgrupos. A Tabela 8 apresenta uma síntese do perfil dos professores do MIEGI e do DPS que foram inquiridos no âmbito desta investigação.

Tabela 8: Síntese do perfil dos profissionais inquiridos

		MIEGI	ALUMNI	APGEI
Sexo	Masculino	54.8%	56.3%	77.4%
	Feminino	45.2%	43.8%	22.6%
Idade	Menos 25 anos	14.3%	0%	6.3%
	[25 - 30]	74.6%	26.7%	18.8%
	[31 - 40]	11.1%	66.7%	37.5%
	[41 - 50]	0%	6.7%	15.6%
	Mais 50 anos	0%	0%	21.9%
Dimensão da empresa	Grande	62%	53.8%	69.2%
	Média	20%	30.8%	17.4%
	Pequena	14%	15.4%	4.3%
	Micro	10%	0%	8.7%

Em relação aos profissionais MIEGI, obtivemos 63 respostas ao inquérito por questionário. Os dados apresentados indicam que 54,8% pertencem ao sexo masculino e 45,2% ao sexo feminino. A maioria dos inquiridos tem idades compreendidas entre 25 e 30 anos *inclusive* (74,6%), seguindo-se 14,3% dos inquiridos com menos de 25 anos e 11,1% com idades entre 31 a 40 anos inclusive. Uma vez que o inquérito por questionário foi enviado para uma base de dados de alunos que frequentaram o MIEGI, as respostas relativas às habilitações académicas, curso frequentado e instituição/universidade são naturalmente convergentes: mestrado, MIEGI, UMinho. O ano de conclusão do curso varia entre 2006 a 2012. No que diz respeito ao percurso profissional dos inquiridos, atualmente, trabalham em setores de atividade de diversa ordem. Por contagem de frequência os setores de atividade que se destacam são o da Eletrónica (com referência, em alguns casos, à indústria automóvel), da Produção (referenciado de uma forma geral) e dos Serviços (Consultoria, Ensino, Saúde, Desporto). Outros setores foram mencionados, tais como: mobiliário, têxtil, papel, construção civil, metalomecânica, cerâmica, alimentar, energia e gestão de projetos. Relativamente à dimensão das empresas, 62% dos inquiridos trabalham em grandes empresas (com mais de 250 trabalhadores), 20% em médias empresas (entre 50 a 250 trabalhadores), 14% em pequenas empresas (entre 10 a 49 trabalhadores) e 4% em micro empresas (com menos de 10 trabalhadores)²⁸. A dimensão da empresa afeta o número de engenheiros que nela trabalham, portanto, o número de profissionais de EGI varia entre um apenas e mais de 250. Tratando-se de profissionais que se graduaram recentemente, o tempo de permanência na empresa é igualmente recente: 24% exerce funções há menos de um ano; 40% entre um a dois anos; e 32% há mais de dois anos e cinco no máximo. As funções desempenhadas pelos inquiridos na empresa variam de acordo com o setor de atividade anteriormente mencionado. Contudo, as atividades / funções mais recorrentes estão ligadas à Organização e Gestão da Produção. Outros exemplos: Gestão e coordenação de projetos, Resolução de problemas na área da Qualidade, Engenharia de Processo, Desenvolvimento do produto. Importa destacar dois casos assinalados que exercem funções de Diretor/a Industrial e outros dois casos que estão a desenvolver projetos de investigação no âmbito de doutoramentos em curso. Quando questionados acerca do primeiro emprego, os inquiridos exerceram funções mais na área da Organização e Gestão da Produção, havendo casos também na Qualidade, Higiene e Segurança no Trabalho, Gestão de Projetos e Logística. Em relação ao tempo que os inquiridos demoraram para garantirem o primeiro emprego, verifica-se que para a maioria foi imediato (64%), justificado pela continuação do trabalho desenvolvido no âmbito da dissertação de mestrado. Os restantes não demoraram mais do que seis meses, concentram-se até no primeiro mês. Foram ainda assinalados dois casos de primeiro emprego antes de terminarem o curso.

²⁸ Classificação de acordo com o art.º 100 do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009.

Em relação aos profissionais ALUMINI EGIUM, obtivemos 16 respostas ao inquérito por questionário. Os dados apresentados indicam que 56,3% pertencem ao sexo masculino e 43,8% ao sexo feminino. A maioria dos inquiridos tem idades compreendidas entre 31 e 40 anos inclusive (66,7%), seguindo-se 26,7% dos inquiridos com idades entre os 25 e 30 anos e 6,7% com idades entre os 41 e 50 anos. No que diz respeito às habilitações académicas dos inquiridos, 50% têm licenciatura (5 anos pré-bolonha) e 37,5% mestrado. Verificam-se ainda casos isolados de um inquirido com doutoramento e dois com curso de pós-graduação. Todos frequentaram o curso de Engenharia e Gestão Industrial / Engenharia de Produção na Universidade do Minho, sendo que 13 respondentes são casos de cursos prévios ao Processo de Bolonha (apenas três pós-Bolonha). O ano de conclusão do curso varia entre 1997 e 2009. No que diz respeito ao percurso profissional dos inquiridos, atualmente, trabalham em setores de atividade de diversa ordem, nomeadamente: metalomecânica, consultoria, logística, eletrónica, armas, biocombustíveis, gestão de águas, serviços (Ensino Universitário), indústria automóvel, artes gráficas e farmácia. Relativamente à dimensão das empresas, 53,8% dos inquiridos trabalham em grandes empresas (com mais de 250 trabalhadores), 30,8% em médias empresas (entre 50 a 250 trabalhadores), 15,4% em pequenas empresas (entre 10 a 49 trabalhadores) não existindo nenhuma referência a micro empresas (com menos de 10 trabalhadores). A dimensão da empresa afeta o número de engenheiros que nela trabalham, portanto, o número de profissionais de EGI na empresa varia entre um apenas e mais de 250. As respostas dos inquiridos revelam uma maior dispersão no tempo em que exercem funções na empresa: mínimo um ano e máximo 24 anos, o que acrescenta ao grupo de profissionais inquiridos experiência no mercado de trabalho. As funções desempenhadas pelos inquiridos na empresa variam de acordo com o setor de atividade anteriormente mencionado. Contudo, as atividades e funções mais recorrentes estão ligadas à Organização e Gestão da Produção. Outros exemplos são: Coordenação e Gestão de Projetos, Qualidade, Higiene e Segurança no Trabalho e atividades ligadas à Engenharia Económica (e.g. gestão de negócio, tesouraria). Quando questionados acerca do primeiro emprego, os inquiridos exerceram funções mais na área de Gestão da Produção, havendo casos também na Qualidade, Higiene e Segurança no Trabalho, Gestão de Projetos e Serviços (consultoria). Em relação ao tempo que os inquiridos demoraram para garantirem o primeiro emprego, verifica-se que para a maioria foi imediato (73%), justificado pela continuação do trabalho desenvolvido no âmbito do estágio curricular (pré-Bolonha). Os restantes não demoraram mais do que um a dois meses.

Em relação aos profissionais APGEI, obtivemos 33 respostas ao inquérito por questionário. Os dados apresentados indicam que 77,4% pertencem ao sexo masculino e 22,6% ao sexo feminino. Verifica-se uma maior dispersão relativa à idade dos inquiridos, relativamente aos subgrupos anteriores. Todavia, concentra-se mais dos 31 aos 40 anos (37,5%). No que diz respeito às habilitações académicas dos inquiridos, 43,8% têm licenciatura e 31,3% frequentaram cursos de pós-graduação. Verifica-se ainda que 15,6% têm grau de mestre. Importa assinalar dois casos de Bacharelato e um caso de Doutoramento. A maioria dos inquiridos

frequentou o curso de Gestão e Engenharia Industrial na Universidade do Porto. No entanto, verificam-se outras universidades para a mesma área de Engenharia: Universidade do Minho, Universidade Moderna, Universidade Lusíada, Universidade de Coimbra e Instituto Superior Técnico. Adicionalmente, as habilitações deste subgrupo de profissionais agrega outras áreas de conhecimento e outras instituições: Engenharia Mecânica da Universidade do Porto, Engenharia Química da Universidade de Aveiro e da Universidade do Porto, Engenharia Zootécnica da Universidade dos Açores e Gestão e Marketing do IPAM. Mais de 78% dos casos foram cursos prévios ao Processo de Bolonha (apenas seis pós-Bolonha). O ano de conclusão do curso varia entre 1975 e 2011. No que diz respeito ao percurso profissional dos inquiridos, atualmente trabalham em setores de atividade de diversa ordem, sendo as mais referidas a indústria agro-alimentar, metalomecânica e energia. Verificam-se outros setores, tais como consultoria (gestão e Lean), retalho, mobiliário, eletrónica, imobiliária, indústria química e tecnologias de informação. Relativamente à dimensão das empresas, 69,2% dos inquiridos trabalham em grandes empresas, 17,4% em médias empresas, 4,3% em pequenas empresas e 8,7% em micro empresas. A dimensão da empresa afeta o número de engenheiros que nela trabalham, portanto, o número de profissionais de EGI varia entre um apenas e “várias dezenas”. As respostas dos inquiridos revelam uma elevada dispersão no tempo em que exercem funções na empresa: mínimo um mês e máximo 36 anos, o que demonstra uma elevada variedade no nível de experiência no mercado de trabalho do grupo de profissionais inquiridos. As funções desempenhadas pelos inquiridos na empresa variam de acordo com o setor de atividade anteriormente mencionado. Contudo, as funções mais recorrentes é a de Diretor/a Industrial, com três casos assinalados e, com o mesmo número de casos, a Gestão de Projetos. Outros exemplos: Recursos Humanos, Logística, *Supply Chain Manager*, *Team Leader*, Responsável *Lean*, Qualidade, *Development Manager* e Planeamento e Controlo da Produção. Quando questionados acerca do primeiro emprego, os inquiridos exerceram funções mais na área da Organização e Gestão da Produção e Logística, havendo casos também na Qualidade, Gestão de Projetos e Estratégia e Operações. Em relação ao tempo que os inquiridos demoraram para garantirem o primeiro emprego, verifica-se que para a maioria foi imediato (57,2%), justificado pela continuação do trabalho desenvolvido no âmbito do estágio curricular. Os restantes não demoraram no mínimo 1 mês e no máximo um ano. Foram ainda assinalados três casos de primeiro emprego antes de terminarem o curso.

Entrevistas

As entrevistas foram realizadas entre os meses de novembro de 2012 e janeiro de 2013, envolvendo 15 profissionais de seis empresas nacionais. Deste conjunto de entrevistados seis foram alunos do MIEGI, sendo três também ex-alunos do período prévio ao Processo de Bolonha e os restantes de outras universidades (e.g. Universidade Lusíada) e até de outras áreas da Engenharia (e.g. Engenharia Mecânica). Os

procedimentos da realização das entrevistas e os critérios definidos para a escolha da amostra de participantes encontram-se descritos na secção 4.6.4.

4.6 Técnicas e Procedimentos de Recolha de Dados

Até ao momento fomos descrevendo as opções metodológicas e o contexto de investigação, bem como os participantes do estudo. Iremos descrever, de seguida, com maior profundidade as principais técnicas que foram utilizados nas três fases de investigação, enfatizando o contributo de cada uma para o estudo.

4.6.1 Análise Documental

A análise documental é uma técnica que assume particular relevância nas ciências sociais e humanas, na medida em que permite identificar informações, factos e evidências em documentos, tendo como pressuposto as questões norteadoras da investigação. O objetivo é recolher informação que permita conhecer e compreender melhor um determinado fenómeno. Para tal, a análise documental também conduz a que o investigador produza um conjunto de inferências que constituam um contributo significativo para a investigação (Coutinho, 2013).

Esta técnica, quando utilizada num estudo de caso, implica obedecer a um conjunto de princípios: usar múltiplas fontes de evidências, construir uma base de dados ao longo de toda a investigação e formar uma cadeia de evidências (Yin, 2009). Neste sentido, procurámos analisar documentos e relatórios não só relacionados com o estudo do caso, mas também com o contexto em que este se insere. Centrámos a análise documental em três categorias: documentos relacionados com o Ensino Superior e a Área de Engenharia como um todo; documentos relacionados com a Área de Engenharia e Gestão Industrial; documentos relacionados com o estudo de caso.

A primeira inclui documentos relacionados com o Ensino Superior com particular ênfase no contexto europeu, no qual o nosso estudo de caso se integra. Foram selecionados documentos inerentes ao Processo de Bolonha, nomeadamente aqueles que focam questões relacionadas com a organização curricular dos cursos (e.g. *Framework of Qualifications – FQ-EHEA*) e com as competências a serem desenvolvidas pelos alunos durante a formação inicial (e.g. Projeto Tuning). Todavia, sentimos necessidade de ampliar a análise realizada neste âmbito direcionando para o nosso estudo de caso. Assim, considerámos ainda documentos relacionados com os currículos em Engenharia, isto é, foram analisados os “Standards for Accreditation of Engineering Programs” das entidades de acreditação dos cursos de Engenharia na Europa (*European Accredited Engineering Programs – EUR-ACE*) e dos Estados Unidos da América (*Accreditation Board for*

Engineering and Technology - ABET). Nesta análise pudemos identificar quais são os critérios para um curso de Engenharia ser reconhecido como um curso de qualidade. Adicionalmente, a análise de relatórios publicados recentemente sobre Educação em Engenharia ampliou a nossa análise sobre as competências exigidas na prática profissional em engenharia, particularmente o relatório da UNESCO que aborda assuntos relativos à Educação em Engenharia (2010) e o relatório do *National Academy of Engineering* (NAE, 2005) que aponta caminhos e indicadores para o perfil do engenheiro de 2020. Portanto, a análise sobre este primeiro grupo de documentos permitiu recolher dados relevantes para o estudo.

Contudo, sentimos necessidade de aprofundar a análise, considerando a área da engenharia na qual o estudo de caso se enquadra – Engenharia e Gestão Industrial. Assim, a segunda categoria contempla documentos que foram selecionados considerando indicadores relativos à prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Por outras palavras, o propósito da recolha de informação passou por compreender a natureza da Engenharia e Gestão Industrial, os seus princípios e propósitos, bem como as áreas de atuação que o engenheiro industrial pode assumir nas empresas. Neste contexto, foram analisados documentos de nove associações profissionais ligadas à área de Engenharia e Gestão Industrial onde foram identificadas as áreas de conhecimento que levam à sua caracterização, como por exemplo, *Institute of Industrial Engineering* (IIE), *Associação Brasileira de Engenharia de Produção* (ABEPRO), *Association for Operations Management* (APICS), entre outras. A sistematização desta informação permitiu um olhar mais analítico e contextualizado sobre o conteúdo dos planos curriculares nacionais e internacionais, que foram recolhidos, com o intuito de conhecer a estrutura e organização dos cursos de Engenharia e Gestão Industrial. Este momento ainda foi caracterizado por uma revisão da literatura centrada na temática em questão, tendo sido de particular importância um *handbook* de referência (*Maynard's Industrial Engineering Handbook*) que constituiu um elemento de importância central na análise do conjunto da informação recolhida, na medida em que permitiu o seu aprofundamento e sistematização.

A terceira categoria de documentos analisados centrou-se no estudo de caso propriamente dito. Foi feito um levantamento de documentação relativa ao Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, tais como os resultados de aprendizagem (do inglês *learning outcomes*) das unidades curriculares do curso, os documentos de reestruturação do curso na transição para o Processo de Bolonha, relatórios anuais, entre outros.

Apesar dos documentos terem sido apresentados em diferentes categorias, os resultados provenientes da análise documental não podem ser vistos de forma isolada, uma vez que se complementam e contribuíram para a compreensão do contexto e da problemática de investigação.

4.6.2 *Workshop*

Na fase exploratória considerou-se ainda a realização de uma *workshop* cujo objetivo incidia na recolha das primeiras perceções sobre a problemática de investigação junto de informantes-chave.

O Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial (ENEGI)²⁹ revelou-se um momento oportuno para auscultar as opiniões dos participantes³⁰ sobre as dimensões associadas ao perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Dado o número alargado de participantes na *workshop* (N=35) optou-se por criar três grupos distintos, de modo a criar espaços de discussão: grupo 1 – alunos de várias universidades; grupo 2 – alunos, professores e profissionais; grupo 3 – diretores de curso Engenharia e Gestão Industrial. A *workshop* foi organizado em duas partes, tendo sido realizadas atividades que possibilitassem conhecer as perceções dos participantes acerca das áreas técnicas de EGI e das competências transversais necessárias para o exercício de uma determinada função. Assim, na primeira parte foi distribuída uma lista de funções inerentes à EGI e em que os participantes foram convidados a estabelecer uma ordem de importância e, posteriormente, comparar os resultados individuais com os de grupo. Na segunda parte foi apresentada uma situação problema para discutir em grupo. Os resultados de cada grupo foram apresentados numa sessão plenária, onde se exploraram questões referentes às áreas técnicas da EGI, competências transversais e ideias-chave do perfil profissional.

A análise dos resultados da *workshop* foi cruzada com a sistematização da informação proveniente da análise documental, contribuindo significativamente para a construção do instrumento de recolha de dados da segunda fase de investigação.

4.6.3 Inquérito por Questionário

O inquérito por questionário é uma técnica de recolha de dados que permite, através de um conjunto de perguntas, obter informações (opiniões, expectativas, comportamentos, etc.) relacionadas com a problemática de investigação junto da população-alvo que são considerados os inquiridos do estudo (Fortin, 2009; Ghiglione & Matalon, 1997; Quivy & Campenhoudt, 1998). As perguntas nas quais se centram o inquérito por questionário pressupõem um trabalho rigoroso estritamente ligado ao referencial teórico e hipóteses, na medida em que as questões apresentadas têm de indicar aquilo a que a investigação se propõe.

²⁹ ENEGI decorreu nos dias 27 e 28 de maio de 2011 na Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Guimarães. <http://enegi2011.dps.uminho.pt/>

³⁰ Participaram na *workshop* alunos do MIEGI da Universidade do Minho e de outras universidades portuguesas (e.g. Universidade de Coimbra, Instituto Politécnico do Porto); professores do MIEGI e profissionais antigos alunos do MIEGI. Foram ainda convidados os diretores de curso desta área da engenharia em Portugal para participarem especificamente na *workshop*. Contou-se com a presença de representantes das universidades de Aveiro, Coimbra, Lisboa e Minho.

Esta tem sido uma técnica amplamente utilizada em investigação, precisamente pelas potencialidades que apresenta: apresentação e administração uniformizada, pouco dispendiosa, favorece a comparação entre participantes, caracteriza-se pela sua natureza impessoal e anonimato das respostas e permite uma recolha de dados fiáveis e válidos, partindo do pressuposto que o instrumento está bem construído (Ghiglione & Matalon, 1997). No entanto, as limitações que acarreta devem ser consideradas pelo investigador aquando da escolha desta técnica, nomeadamente o risco de uma baixa taxa de resposta, a superficialidade das respostas e a credibilidade das mesmas (Ghiglione & Matalon, 1997).

Neste estudo o inquérito por questionário foi utilizado considerando a relação entre a problemática e o objetivo da recolha de dados. A construção do inquérito por questionário antecedeu uma fase de recolha de dados (análise documental e *workshop*), bem como uma intensiva revisão da literatura. A finalidade do instrumento era conhecer as perceções dos alunos e dos professores do MIEGI, bem como dos profissionais da área, relativamente ao perfil de formação inicial (currículo do curso, competências, metodologias, etc.) e ao perfil profissional esperado para a Engenharia e Gestão Industrial. Tratava-se, portanto, de um número alargado de sujeitos dos quais se pretendia obter informações relevantes para o estudo.

A construção do instrumento foi um processo complexo, na medida em que teriam de ser retratadas três dimensões de análise (formação inicial, competências e sugestões de melhoria) e ainda teria de ser aplicado a três grupos diferentes. Neste sentido, criamos três versões distintas, adequadas ao público que irá responder ao instrumento. Por exemplo, tivemos particular atenção com a dimensão do inquérito por questionário aplicado aos profissionais, pois consideramos que seria um fator que iria influenciar o número de respostas obtidas.

As três grandes dimensões presentes no inquérito por questionário foram: 1. O processo de formação inicial; 2. O perfil profissional; 3. Sugestões de melhoria. Estas dimensões foram materializadas em questões fechadas e abertas. Para as duas primeiras dimensões optámos por questões fechadas, que obedeceram a uma escala de *likert*, com vista a obter opiniões dos inquiridos em relação aos itens apresentados (discordo totalmente a concordo totalmente). Na terceira dimensão utilizámos questões abertas no sentido de explorar o pensamento livre do inquirido em relação aos pontos fortes do curso, às limitações e o que poderia ser melhorado. Tal opção justifica-se também por ser uma fase inicial de recolha de dados junto do público-alvo do estudo e, desta forma, um número de evidências significativas poderia ser recolhido para ser aprofundado numa fase posterior.

Sobre a construção do instrumento importa ainda salientar que foi um instrumento criado de raiz, na medida em que não se encontravam outros estudos que contemplassem os objetivos inerentes a esta fase de recolha de dados. Contudo, a dimensão relativa à formação inicial contou com o contributo de um estudo realizado no âmbito da Engenharia Mecânica da Universidade do Minho, que procurou analisar as

perspetivas dos graduados relativamente à formação inicial, à sua transição para o mercado de trabalho e às suas expectativas de formação contínua (Ferreira, 2006). Consultámos também os inquéritos por questionário utilizados no projeto ECCE (*Engineering Competence Curricula Enhancement*) que serviram de inspiração para o nosso instrumento, por exemplo, ao nível da estrutura utilizada, na medida em que os grupos de inquiridos foram semelhantes aos deste estudo. Outras medidas foram consideradas para garantir a qualidade do nosso instrumento, nomeadamente: a opinião de seis especialistas (da área da Engenharia e das Ciências da Educação) e a realização de um pré-teste (Black, 1999), cujos resultados permitiram elaborar alterações, por exemplo, ao nível da ordem dos itens/ questões, da semântica, da escala utilizada e da dimensão do questionário que, por exemplo, no que diz respeito aos profissionais poderia trazer alguns constrangimentos e limitações.

O instrumento, na sua versão definitiva, foi aplicado *online* (enviado por correio eletrónico através do Diretor de Curso do MIEGI) durante o 2º semestre do ano letivo 2011/2012 aos seguintes grupos: alunos do MIEGI (anexo 2); professores que lecionam ao MIEGI, ampliando-se também aos professores que pertencem ao Departamento de Produção e Sistemas mas que não lecionam ao MIEGI (anexo 3); profissionais (ex-alunos MIEGI, base de dados da Associação de Antigos Alunos de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho e da Associação Portuguesa de Gestão e Engenharia Industrial) (anexo 4).

No caso dos alunos do MIEGI importa referir que, do 1º ao 4º ano, os inquéritos por questionário foram aplicados no início de uma aula em laboratório, pois, desta forma, os alunos teriam acesso *online* ao instrumento para procederem ao seu preenchimento. A investigadora entrou em contacto com os professores responsáveis, apresentando o enquadramento da investigação e o propósito da recolha de dados para planear o momento da sua realização. Esta opção foi considerada para garantir uma maior taxa de resposta dos inquiridos.

4.6.4 Entrevista

A entrevista é uma técnica que consiste numa “conversa informal intencional, geralmente entre duas pessoas (...) com o objetivo de obter informações sobre a outra” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 134). Durante a entrevista estabelece-se uma troca entre o investigador e o entrevistado (Quivy & Campenhoudt, 1998), ou seja, através das questões do investigador, o entrevistado exprime as suas perceções e opiniões acerca de uma determinada situação. Este nível de compreensão é dado não só através do conteúdo do discurso, mas também pela intensidade do mesmo e ainda pela linguagem não-verbal, a que o investigador também tem de estar atento. Assim, uma boa entrevista depende do entrevistador, mas também depende das questões que são formuladas, tal como acontece no inquérito por questionário (Ghiglione & Matalon, 1997). Para tal, é necessário elaborar um guião, como elemento orientador da entrevista, sendo o instrumento através do qual

as informações serão recolhidas junto dos participantes. Há dois aspetos determinantes a considerar: primeiro, a ordem em que as questões são apresentadas no guião (das gerais para as particulares); e segundo, adaptar o guião ao tipo de entrevista que se pretende, de acordo com os objetivos da investigação.

A escolha de uma técnica para recolher dados junto dos profissionais com abordagem qualitativa teria de considerar a disponibilidade deste grupo de participantes e, por isso, a entrevista revelou-se a mais adequada. Optámos pela entrevista semi-estruturada que se caracteriza pela sua flexibilidade:

“Questions may not follow on exactly in the way outlined on the schedule. Questions that are not included in the guide may be asked as the interviewer picks up on things said by interviewees. But, by and large, all the questions will be asked and a similar wording will be used from interviewee to interviewee” (Bryman, 2012, p. 471).

Esta técnica permite, efetivamente, obter dados em profundidade e, desta forma, compreender o sentido das dimensões de análise tal como é entendido pelos participantes (Silverman, 2010). Neste sentido, elaborámos um guião definindo um conjunto de questões associadas a dimensões que se ancoram aos resultados obtidos em fases anteriores. Poderíamos, desta forma, aprofundar essas dimensões e, através da dinâmica entre o entrevistado e a entrevistadora/investigadora, algumas questões foram introduzidas com vista a ampliar a compreensão relativa a determinadas dimensões. O guião da entrevista realizada aos profissionais (anexo 5) apresenta cinco grandes dimensões: 1) caracterização do perfil de formação e da situação profissional; 2) representações sobre a EGI; 3) conceções pessoais sobre a formação inicial; 4) indicadores do perfil profissional em EGI; 5) relação universidades/empresas.

O procedimento de seleção dos entrevistados centrou-se, primeiramente, na escolha das empresas com as quais o MIEGI tem parcerias mais consolidadas, quer pelos projetos de aprendizagem interdisciplinares realizados no 4º ano, quer pelos projetos de dissertação de mestrado realizados no 5º ano³¹.

Depois de selecionadas as empresas procurámos selecionar entrevistados com dois tipos de perfil: 1) profissionais que já tivessem sido alunos do MIEGI (ou antes do Processo de Bolonha); 2) outros profissionais que estivessem a trabalhar na área da Engenharia e Gestão Industrial e/ou que orientassem alunos do MIEGI durante o projeto de dissertação. Claramente que a nossa atenção estava focada no primeiro perfil, pela natureza da informação que poderíamos recolher. Contudo, o segundo perfil não poderia ser descurado pela diversidade de experiências, visões e opiniões que seriam trazidas para o estudo. Em alguns casos, o contacto para a realização da entrevista ocorreu diretamente com o profissional em questão, a partir do

³¹ Os projetos de aprendizagem interdisciplinares realizados no 4º ano implicam a articulação das diferentes Unidades Curriculares do semestre para análise e criação de propostas de melhoria do sistema produtivo de uma empresa com a qual os grupos de alunos e professores vão interagindo e colaborando ao longo de todo o semestre. Os projetos de dissertação de mestrado realizados no 5º ano são de natureza individual e são realizados pelos alunos, na sua grande maioria, em ambiente industrial.

Diretor de Curso, na medida em que se tratava de um antigo aluno. Noutros casos, o contacto partiu do Departamento de Recursos Humanos que indicou as pessoas que considerou mais pertinentes para responder aos objetivos apresentados pela investigadora.

Foram realizadas quinze entrevistas entre novembro de 2012 e janeiro de 2013, tendo sido gravadas em áudio, com a autorização prévia dos participantes e, posteriormente, transcritas e validadas pelo entrevistado (anexo 6).

4.6.5 Grupos Focais

Com o objetivo de explorar e ampliar o significado dos dados obtidos através do inquérito por questionário, vários alunos e professores foram convidados para participar em grupos focais. O grupo focal é uma técnica que possibilita o controlo da discussão de um grupo de pessoas, a partir de uma estrutura de entrevista não diretiva, permitindo igualmente a observação das reações e interações entre os sujeitos que formam o grupo que dificilmente se conseguiria captar com outras técnicas e que são aspetos igualmente importantes para a investigação (Bryman, 2012; Krueger & Casey, 2009; Morgan, 2009). Esta técnica permite discutir de forma planeada e focalizada um determinado tema e os dados são produto da interação que se gera entre os participantes, que podem ser complementares - quando partilham experiências comuns e não chegam a consensos - ou argumentativas - quando se verificam mudanças de opiniões, questionamentos e diferenças entre os indivíduos (Barbour & Kitzinger, 1999).

A utilização do grupo focal no contexto da nossa investigação teve como principais objetivos conhecer a visão dos alunos e dos professores sobre a Engenharia e Gestão Industrial, com particular ênfase no curso (MIEGI), sobre o funcionamento das Unidades Curriculares, sobre a relação entre a formação inicial e o perfil profissional e, por último, a relação entre as universidades e as empresas. No caso dos professores acrescentou-se uma dimensão relacionada com a prática docente no MIEGI, no sentido de compreender os fatores de satisfação profissional, bem como as dificuldades sentidas enquanto professor do MIEGI que haviam sido identificadas no inquérito por questionário.

A operacionalização do grupo focal considerou a complexidade, abrangência e diversidade das dimensões apresentadas, nomeadamente na definição do tamanho dos grupos e no processo de recrutamento dos participantes (Krueger & Casey, 2009).

Todas as sessões foram realizadas na sala da Direção de Curso numa mesa com disposição circular para que todos os participantes se pudessem sentir envolvidos na discussão. Os participantes foram encorajados a explorarem as suas opiniões sobre o curso, a apresentarem sugestões de melhoria, a exporem dificuldades de acordo com as suas experiências, a darem exemplos sobre uma determinada situação de aprendizagem

ou sobre a prática docente. A nossa intenção com a realização dos grupos focais seria encontrar significados mais profundos para as dimensões de análise, considerando as perspetivas destes participantes e, por isso, o grupo focal revelou-se uma técnica de enorme potencial.

Importa ainda ressaltar que todas as sessões foram gravadas em áudio com a devida permissão dos participantes. Posteriormente foram transcritas para análise dos dados. Em determinados momentos da discussão entre os participantes foram geradas algumas anotações para ilustrar melhor uma ideia. Estes registos também foram contemplados nos dados recolhidos (anexo 7). Os participantes foram informados da confidencialidade da informação recolhida, mencionando que os dados se destinavam a fins de investigação, exclusivamente.

De seguida iremos apresentar os procedimentos e a descrição dos grupos focais dos alunos e dos professores.

4.6.5.1 Alunos

Na seleção dos alunos participantes para os grupos focais considerámos os alunos do 1º ao 4º ano do MIEGI e optámos por realizar dois grupos por cada ano. Foi enviado um convite alargado a todos estes alunos através de correio eletrónico, contando com a colaboração de um elemento do Núcleo de Estudantes de Engenharia e Gestão Industrial que recolheu as inscrições e a disponibilidade dos alunos interessados para a realização dos grupos focais. A organização e confirmação dos mesmos ficou a cargo da investigadora. À medida que íamos tendo as inscrições fomos formando os grupos aleatoriamente (tendo como único critério o ano académico) e chegando aos oito participantes por ano as inscrições eram encerradas. Este critério foi definido considerando o número alargado de questões presentes no guião³² e também esperando que todos os participantes interviessem na discussão. Se os grupos fossem maiores iria dificultar a operacionalização dos grupos focais, nomeadamente no tempo que teria de ser despendido pelos participantes para o efeito.

Assim, ao todo foram criados oito grupos focais, que envolveram um total de 30 alunos do MIEGI. A caracterização dos participantes encontra-se descrita na secção 4.5.2.2.

4.6.5.2 Professores

Na seleção dos professores participantes nos grupos focais considerámos uma amostra que fosse representativa do departamento no qual o MIEGI está integrado e com professores dos vários anos do curso. Adicionalmente, procurámos professores que trouxessem diferentes experiências e que com isso pudessem

³² Para consultar o guião dos grupos focais realizados aos alunos, ver anexo8

enriquecer a discussão: experiência na direção de curso, experiência de docência, experiência com empresas. Assim, convidámos os professores que cumpriam estes critérios (cuja caracterização se encontra descrita na secção 4.5.2.1.) e organizámos três grupos focais que integrassem quatro participantes no máximo³³.

Realizámos um quarto grupo focal que não estava inicialmente planeado, mas que se justificou pelos dados que emergiram das entrevistas aos profissionais. No que diz respeito à formação inicial e à organização curricular, as ciências de base (Matemática, Física, e Química) são um ponto de reflexão por parte dos participantes, tendo sido levantadas críticas relativamente à relevância das ciências de base nos primeiros anos do curso, assim como a forma de lecionar estas disciplinas. Neste contexto, considerámos pertinente conhecer as perceções dos professores destas áreas, relativamente ao papel das ciências de base no currículo dos cursos de Engenharia, nomeadamente no MIEGI. A sessão foi ainda aproveitada para explorar questões relacionadas com o funcionamento das unidades curriculares³⁴.

4.6.6 Narrativas

As narrativas são utilizadas na investigação qualitativa pela autenticidade da informação que é recolhida, na medida em que partem do indivíduo, e não de uma ideia abstrata (Czarniawska, 2012; Elliot, 2005; Neuman, 2003). Neste sentido, os dados recolhidos são carregados de sentidos particulares que evocam representações pessoais, descritas numa perspetiva também pessoal que importa ser contextualizada.

Para os alunos do 5º ano teria de ser aplicada uma técnica de recolha de dados que considerasse as restrições do momento académico em que se encontram. No 5º ano os alunos começam o projeto de dissertação em empresa e, por isso, teríamos de escolher uma técnica de recolha de dados que permitisse obter o maior número de dados, na medida em que os alunos se encontram numa fase privilegiada: o início da transição da universidade para o mundo profissional. Além disso, estes alunos acumulam mais experiências de aprendizagem, dado que já estão no final do curso. Considerar as perspetivas individuais dos alunos foi, assim, prioritário e a utilização das narrativas como técnica de recolha de dados revelou-se determinante para alcançar esta finalidade.

O procedimento para a realização das narrativas contou com a colaboração da professora que leciona a Unidade Curricular do 1º semestre³⁵ que cedeu algum tempo da aula para a realização das narrativas. Tal

³³ Para consultar o guião dos grupos focais realizados aos professores, ver anexo 9

³⁴ Para consultar o guião do grupo focal realizado aos professores que lecionam unidades curriculares das Ciências de Base de Engenharia, ver anexo10

³⁵ Esta Unidade Curricular, designada por “Métodos de Investigação”, é a única que os alunos frequentam em paralelo com o início do projeto de dissertação durante todo o 1º semestre. Acontece uma vez por semana. As restantes três

ocorreu numa aula de final de semestre, onde começamos por contextualizar os alunos sobre a investigação em curso e convidámo-los a participar, escrevendo uma narrativa que explorasse o tópico: “o impacto/relação da formação na prática profissional”. No total obtivemos 33 narrativas que foram posteriormente analisadas.

4.7 Técnicas e Procedimentos de Análise de Dados

Esta investigação caracteriza-se pela sua natureza predominantemente qualitativa, apresentando um *design* flexível, que possibilitou a análise dos dados de acordo com uma interação contínua que permitisse interpretar a informação recolhida (Flores, 2003). Desta forma, o resultado de uma fase influenciou o planeamento da fase seguinte, com vista a contemplar a complexidade inerente à problemática de estudo. No final de cada fase foi realizado um relatório com os dados recolhidos, suportado pela revisão da literatura que permitiu construir um referencial teórico que se foi edificando à medida que a investigação avança. Isto pressupõe uma interatividade dos dados (Miles & Huberman, 1994) que implica um processo dinâmico entre o planeamento e o desenvolvimento da investigação. Por outras palavras, é necessário seguir as questões e objetivos de investigação para recolher os dados, construir um quadro concetual para os interpretar e dar significado e regressar, novamente, às questões e objetivos para assegurar a sua coerência e verificar possíveis ajustamentos. Assim, a teoria surge de modo indutivo e sistemático (Creswell, 2009), emergindo dos dados empíricos e sendo reforçada e ampliada pela análise e interpretação dos dados.

A análise de dados apresentada nos capítulos 5, 6 e 7 é mais do que a soma das partes. Ou seja, procurámos realizar uma análise integrada da informação recolhida ao longo de todas as fases, com o objetivo de compreender o caso em estudo como um todo, preservando, assim, a sua unicidade. Uma investigação com esta configuração, tal como afirma Coutinho (2013), é sempre holística (sistémica, ampla, integrada). Assim, a triangulação é um processo fundamental, não só para garantir a integração dos dados, de modo a atingir maior profundidade e riqueza da informação recolhida, mas também para garantir a validade dos mesmos (Bryman, 2012; Denzin & Lincoln, 1994; Miles & Huberman, 1994). A triangulação prevê a combinação de “dois ou mais pontos de vista, fontes de dados, abordagens teóricas ou métodos de recolha de dados numa mesma pesquisa por forma a que possamos obter como resultado final um retrato mais fidedigno da realidade ou uma compreensão mais completa do fenómeno a analisar” (Coutinho, 2013, p. 239).

Unidades Curriculares desse semestre (Opcionais) concentram-se entre setembro e novembro para que os alunos possam começar os projetos de dissertação ainda no 1º semestre. Daí que seja uma dissertação em Engenharia e Gestão Industrial com 40 ECTS. Sendo o único dia da semana que os alunos do 5º ano viriam à Universidade consideramos que seria a melhor oportunidade para recolher os dados junto destes participantes para a nossa investigação.

Nesta investigação recorreremos a vários tipos de triangulação que se apresentam na literatura (Bryman, 2012; Denzin, 1978; Flick, Kardoff, & Steinske, 2004; Neuman, 2003). A *triangulação teórica* consiste na utilização de diversos pressupostos e princípios teóricos na análise e interpretação dos dados recolhidos. Neste estudo, o quadro teórico realizado assenta numa diversidade de referências que procuram sustentar e relacionar as dimensões de análise presentes nesta investigação - formação inicial, competências e perfil profissional. Estas três dimensões foram articuladas num modelo de desenvolvimento curricular para o Ensino Superior, desenvolvido ao longo da investigação, inspirado nos critérios de qualidade para o ensino apresentados por Zabalza (2009a). Constitui um referente importante para a análise de conteúdo dos dados recolhidos na terceira fase da investigação. A *triangulação de metodologias* pressupõe uma abordagem com múltiplos métodos para abordar a problemática em estudo. Tal verifica-se na nossa investigação, através de um *design* de investigação marcado pela diversidade de técnicas (análise documental, *workshop*, inquérito por questionário, entrevistas, grupo focal e narrativas) e pela diversidade de momentos em que a informação foi recolhida. É neste sentido que a *triangulação de dados* é igualmente importante para uma pesquisa rigorosa e consistente, pois procura confrontar a informação derivada de diferentes fontes. O nosso estudo é marcado por uma análise de dados integrada assegurada pela perspetiva dos participantes, por isso, o cruzamento de dados foi um processo recorrente na análise, determinado pela interatividade dos dados (Miles & Huberman, 1994). Por último, a *triangulação de investigadores* justifica-se para identificar desvios ou contaminações ligadas à influência e subjetividade do investigador. No nosso caso a interação com outros investigadores esteve presente ao longo da pesquisa, com maior intensidade na primeira e segunda fase de recolha de dados.

Posto isto, importa compreender como foi realizada a análise de dados nesta investigação. Esta secção apresenta as técnicas e os procedimentos de análise de dados, considerando os dados quantitativos e os dados qualitativos que foram recolhidos, na medida em que implicou técnicas de análise distintas. Para cada dimensão serão também apresentados os pressupostos de fiabilidade e validade considerados no processo de investigação.

4.7.1 Dados Quantitativos

Os dados quantitativos desta investigação referem-se àqueles que foram recolhidos através do inquérito por questionário. Este instrumento foi construído seguindo uma lógica descritiva, isto é, um instrumento capaz de recolher informações relativas ao caso baseado, segundo Mertens (1998) em “descrições compactas” (*think description*) (p. 161). Neste sentido, os dados quantitativos apresentados neste trabalho seguem uma análise estatística de natureza descritiva, pois não foi nosso intuito definir um procedimento estatístico que permitisse inferir resultados da amostra para a população (estatística inferencial). A estatística descritiva

permite, antes, “obter uma primeira leitura dos dados, capaz de dar uma visão acerca da dispersão, forma e estrutura da distribuição” (Coutinho, 2013, p. 153). Este pressuposto ajusta-se ao objetivo da fase da investigação em que o inquérito por questionário foi aplicado, que se caracteriza pela sua natureza exploratória, na medida em que permitiu recolher as primeiras evidências dos participantes relativamente à problemática de estudo. Neste contexto, a análise desta informação passa por tratamento estatístico que consiste em procedimentos de classificação, cálculo, análise e síntese de dados numéricos obtidos de forma sistemática (Sampieri et al., 2006). Para tal, recorreremos ao programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 20.

Na análise dos resultados foram consideradas duas grandes categorias, nas quais o nosso estudo se centra. A primeira apresenta dados sobre o currículo em Engenharia e Gestão Industrial, no qual se inclui, por exemplo, uma análise sobre o funcionamento das unidades curriculares do MIEGI. A segunda apresenta dados sobre o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, no qual se centram os dados relativos às competências e às características da prática profissional. Ambas foram organizadas de acordo com as dimensões presentes no inquérito por questionário. A análise de dados integra, sempre que possível, a perspetiva dos três participantes no processo – alunos, professores e profissionais.

4.7.2 Dados Qualitativos

Neste estudo, a análise de conteúdo revela-se uma técnica de análise de dados com particular destaque, na medida em que os dados recolhidos qualitativamente foram sistematizados com base nesta técnica.

De acordo com Neuman (2003), o *conteúdo* pode assumir forma de palavras, imagens, símbolos, ideias, temas ou qualquer outra tipologia passível de ser comunicada e das quais se pretende extrair sentido. Numa definição mais completa, Bardin (1979) entende análise de conteúdo como

“uma análise de comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/receção (variáveis inferidas) destas mensagens” (p. 37).

A análise de conteúdo implica, portanto, a organização de palavras, imagens, símbolos (designadas na literatura da especialidade como *unidades de análise*) em categorias que representem uma determinada teoria. A análise de conteúdo pode ser realizada de duas formas (Esteves, 2006): *procedimentos fechados* que pressupõem uma descrição simples, baseada num conjunto de categorias definidas previamente de acordo com o referencial teórico no qual a investigação se insere; e *procedimentos abertos* que pressupõem

uma descrição analítica, em que as categorias emergem a partir dos dados recolhidos³⁶. Na nossa investigação foram utilizados os dois procedimentos em fases diferentes, tal como se encontra ilustrado na Figura 13. O Procedimento aberto baseado em análise documental e questões abertas do inquérito por questionário. O procedimento fechado baseado nas narrativas e na transcrição das entrevistas e grupos focais.

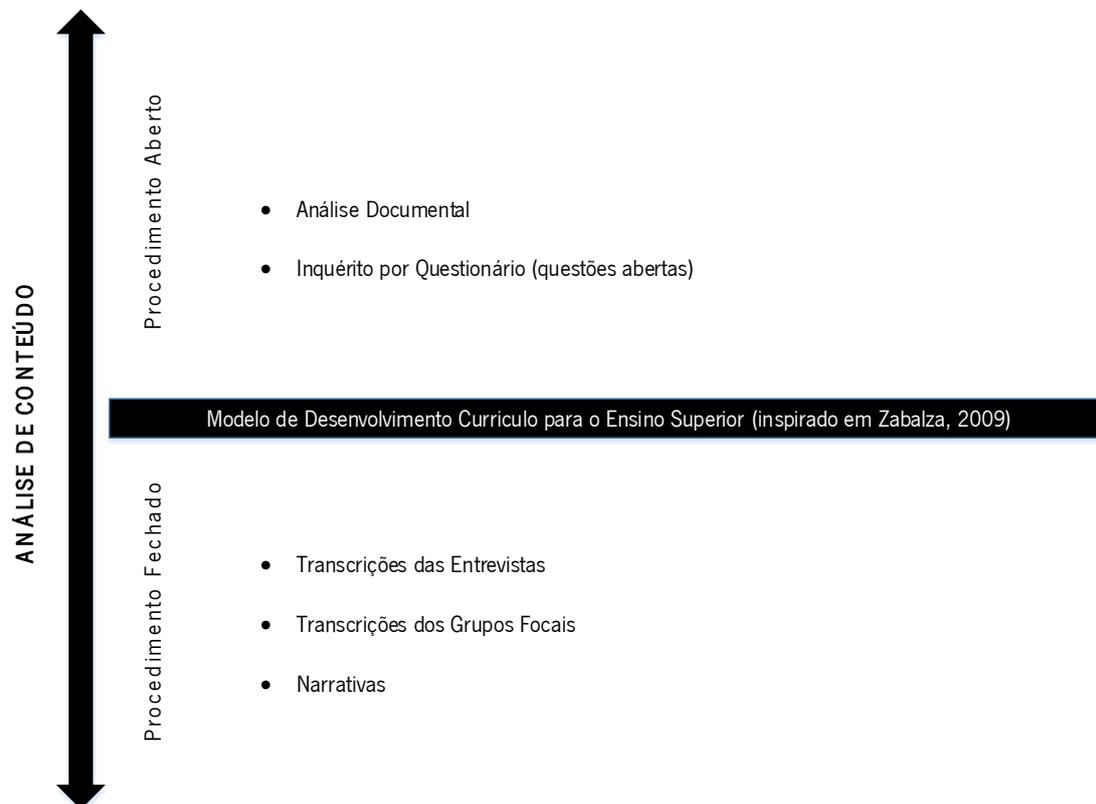


Figura 13: Ilustração do processo de análise de conteúdo.

No *procedimento aberto*, marcado pela análise de conteúdo da informação dos documentos recolhidos e das questões abertas do inquérito por questionário, obedecemos aos momentos sugeridos por Bardin (1979): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados (Tabela 9).

³⁶ Outros autores referem-se a estes procedimentos utilizando outras designações. Por exemplo, Ghilione & Matalon (1997) definem por “categorias pré definidas” e “categorias exploratórias”.

Tabela 9: Análise de conteúdo utilizando os momentos do procedimento aberto

	Análise Documental	Inquérito por Questionário (questões abertas)
Pré-Análise	1. Ensino Superior (Processo Bolonha) 2. Engenharia e Gestão Industrial 3. MIEGI	<i>Profissionais</i> - Aspetos da formação académica que foram uma mais-valia para a prática profissional - Sugestões para um curso de qualidade <i>Alunos e Professores</i> - Pontes fortes do MIEGI - Limitações do MIEGI
Exploração do Material		
Unidade de análise	1. Ensino Superior (Processo Bolonha) - Definição de competências - Tipo de competências existentes - Definição dos <i>Learning Outcomes</i>	Competências técnicas Competências transversais Elementos do currículo
	2. Engenharia e Gestão Industrial - Caracterização da prática profissional - O papel do Engenheiro Industrial - Identificação das áreas de conhecimento	
	3. MIEGI - Identificação dos resultados de aprendizagem definidos pelos docentes - Identificação das saídas profissionais - Caracterização da empregabilidade - Caracterização dos alunos e professores - Caracterização do plano de estudos - Identificação das práticas pedagógicas	
Enumeração	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Categorização	- Competências Técnicas - Competências Transversais - Características da Prática Profissional	- Competências Técnicas - Competências Transversais - Elementos do Currículo e Organização Curricular - Relação com as Empresas
Tratamento dos Resultados	Criação de uma lista de competências e de características da prática profissional	Identificação de tópicos a serem explorados com maior profundidade nas entrevistas / <i>focus group</i>

Na pré-análise, em ambos os casos, procedemos primeiramente à organização da informação com vista a efetuar uma *leitura flutuante* (Bardin, 1979) que nos permitiu identificar as primeiras dimensões do trabalho. No que se refere à análise documental, consideramos três categorias que estão relacionadas com a natureza

dos documentos selecionados. Na secção 4.6.1. apresentamos, de forma mais detalhada, cada uma destas categorias. No que se refere às questões abertas do inquérito por questionário, concentramos esta primeira análise na natureza das próprias questões colocadas aos três grupos de inquiridos.

A exploração do material foi a fase “mais longa e cansativa” (Coutinho, 2013, p. 219), principalmente no que se refere à análise dos documentos recolhidos, pela sua quantidade e diversidade. Esta é a fase em que os dados são transformados com base no referencial teórico em que assenta a investigação, sendo necessários três procedimentos fundamentais: a definição da unidade de análise que consiste em “secções de texto de natureza e dimensões variáveis, que devem afigurar-se como elementos detentores de um sentido completo e com pertinência para o objeto de estudo” (Coutinho, 2013, p. 219); a enumeração que consiste na “contagem das unidades de registo (...) e serve para determinar a maior ou menor relevância” (Coutinho, 2013, p. 220); e por último, a categorização que consiste em “ rubricas ou classes que reúnem um grupo de elementos (unidades de registo) em razão de características comuns” (Coutinho, 2013, p. 221). No que se refere à análise documental, procurámos indicadores relativos ao perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial que nos permitisse caracterizar de forma mais completa (isto é, cruzando várias fontes) as áreas de conhecimento em Engenharia e Gestão Industrial, as competências associadas à prática profissional, bem como as competências esperadas com os resultados de aprendizagem. Para tal, o processo de enumeração foi fundamental para filtrar a informação recolhida. Por exemplo, foram contabilizadas as competências que apareceram com maior recorrência nos documentos, resultando numa lista de competências que posteriormente foi organizada em três categorias: competências técnicas, competências transversais e características da prática profissional. Estas listas foram utilizadas na fase seguinte, no inquérito por questionário, onde procurámos validá-las com base na opinião dos participantes envolvidos no estudo. No que se refere às questões abertas do inquérito por questionário, a enumeração foi realizada considerando a frequência com que determinados assuntos foram enfatizados pelos inquiridos. Desta forma, emergiram dos dados três categorias principais: (1) competências técnicas e transversais, (2) elementos do currículo e organização curricular e a (3) relação com as empresas.

O tratamento dos resultados é o momento em que os dados ganham forma e significado. Para tal, é fundamental visitar o quadro teórico e aprofundar a revisão da literatura, considerando as dimensões que emergiram da análise realizada (Bardin, 1979; Esteves, 2006). Após a segunda fase de recolha de dados, que culminou com a análise de dados dos inquéritos por questionário, reuniram-se condições para desenvolver o referencial teórico que permitiu analisar as transcrições das entrevistas e dos grupos focais, assim como as narrativas dos alunos, com base num *procedimento fechado*. Neste contexto, as categorias definidas basearam-se no modelo de desenvolvimento curricular para o Ensino Superior apresentado no capítulo 3, bem como nas dimensões que emergiram das fases que antecederam esta fase de recolha de dados. Apesar de se ter adotado um procedimento fechado na análise de conteúdo da informação recolhida

na última fase de recolha de dados, a definição das subcategorias emergiu dos dados analisados, permitindo uma caracterização mais detalhada das categorias definidas, de acordo com as perspetivas dos participantes. Este tipo de análise possibilita, precisamente, estabelecer uma relação entre o referencial teórico e o estudo de caso.

O processo de categorização, independentemente do procedimento adotado, deverá recorrer a critérios (exclusividade, homogeneidade, exaustividade, pertinência, produtividade e objetividade) que são essenciais para garantir uma investigação qualitativa coerente e rigorosa (Bardin, 1979). O pressuposto da fiabilidade do processo de análise de conteúdo é de importância crucial, na medida em que determina a produção de resultados válidos (Coutinho, 2013). Com isto queremos dizer que, na análise dos dados, procurámos seguir o mesmo sistema de categorias, procedendo a essa operação sempre da mesma forma. Conscientes do grau de subjetividade que a aplicação desta técnica assume na interpretação e descodificação dos significados subjacentes aos fenómenos analisados e observados (Esteves, 2006), houve sempre uma preocupação em rever o processo de sistematização da informação analisada, triangulando com a visão de outros investigadores e com o referencial teórico subjacente ao estudo.

4.8 Considerações Éticas

As questões éticas que se colocam no planeamento e desenvolvimento da investigação assumem particular relevância na literatura da especialidade (Coutinho, 2013; Denzin & Lincoln, 1994; Miles & Huberman, 1994), na medida em que traz implicações na análise e qualidade das conclusões do estudo. De acordo com Lima (2006):

“tudo seria simples do ponto de vista ético, se a atividade do cientista se limitasse a uma análise das situações com que se depara e à realização de uma escolha do procedimento mais correto a adotar, de entre um leque de opções preestabelecidas. Mas o processo de investigação está longe de possuir esta linearidade: ele está repleto de situações problemáticas que colocam o investigador perante diversos dilemas éticos” (p. 128).

Neste contexto, as preocupações que se colocaram a este nível durante a investigação serão descritas nesta secção, nomeadamente o processo de acesso ao local da pesquisa, o consentimento informado obtido junto dos participantes do estudo, a confidencialidade da informação recolhida e ainda o papel da investigadora durante o processo de planeamento, recolha e análise dos dados.

Acesso ao local de pesquisa

O local de pesquisa não era desconhecido para a investigadora, na medida em que, no ano letivo 2007/08, desenvolveu o estágio curricular da Licenciatura em Educação considerando o mesmo estudo de caso (MIEGI)³⁷, o que lhe permitiu conhecer a organização curricular, as práticas pedagógicas, o corpo docente, entre outros aspetos relacionados com o curso em questão.

Apesar da abertura e familiaridade relativamente ao local de pesquisa, as questões éticas foram tidas em consideração desde o início deste projeto de investigação. Assim, foi elaborado um protocolo de investigação (anexo 11), entre a investigadora e o Diretor do Curso, no qual foram apresentados os objetivos do estudo, bem como as fases e os procedimentos de recolha de dados juntos dos participantes. Adicionalmente, o Diretor de Curso também informou a Direção de Departamento sobre o estudo que iria ser realizado. Efetivamente, o Diretor de Curso foi um elemento-chave para a visibilidade da investigação no local da pesquisa, bem como o processo de recolha de dados, quer a partir do fornecimento da documentação interna do MIEGI, quer a partir da mediação da comunicação entre a investigadora e os participantes do estudo. De referir que foi dada permissão, por escrito, para identificar e divulgar o estudo de caso em questão (MIEGI-UM). Contudo, como veremos mais adiante, está salvaguardada a confidencialidade dos dados obtidos junto dos participantes.

O processo de recolha de dados decorreu, na sua grande maioria, nas instalações do Departamento de Produção e Sistemas, tal como descrevemos na secção 4.6. Por exemplo, os alunos preencheram o inquérito por questionário nos laboratórios do Departamento e os grupos focais foram todos realizados na sala da Direção de Curso. Contudo, as entrevistas aos profissionais foram realizadas nas empresas (por opção dos entrevistados), o que implicou a deslocação da investigadora a um outro local de pesquisa. Neste sentido, ampliaram-se os cuidados éticos, considerando os pressupostos da própria organização na qual os participantes estavam inseridos. Em grande parte dos casos, os Recursos Humanos da empresa tiveram que ter conhecimento que a entrevista iria ser realizada, com quem, porquê e sobre quê. Assim, foi enviado um documento com o contexto geral da investigação (baseado no protocolo realizado com a Direção de Curso), bem como o guião da entrevista. Posteriormente, a transcrição foi enviada aos participantes para validação, através de correio eletrónico, com conhecimento para as pessoas dos Recursos Humanos envolvidas neste processo. A título de exemplo, os Recursos Humanos da empresa Z³⁸ requisitaram à investigadora, para além da transcrição da entrevista realizada, uma cópia da tese de doutoramento em questão.

³⁷ A problemática de investigação no projeto desenvolvido incidiu sobre as competências desenvolvidas pelos alunos do 1º ano do MIEGI no contexto da aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares, nomeadamente a importância do trabalho cooperativo desenvolvido pelos alunos.

³⁸ Com vista a garantir a confidencialidade da informação, as empresas que participaram neste estudo não são identificadas.

Consentimento informado voluntário

A obtenção do consentimento informado foi das preocupações centrais durante a investigação, na medida em que é um aspeto que tem de estar inerente na definição dos objetivos e no planeamento dos procedimentos de recolha de dados. Foi uma preocupação sistemática e contínua, quer na construção dos instrumentos de recolha de dados, quer na comunicação com os participantes e na validação da informação recolhida com os participantes. Por outras palavras, o consentimento informado “deve ser concebido igualmente como um processo *bidirecional* que decorre entre os investigadores e os investigados, através do qual se estabelece e se revê, caso seja necessário, um acordo explícito” (Lima, 2006, p. 145).

No processo de recolha de dados junto dos participantes do estudo houve o cuidado em garantir a explicitação de alguns requisitos da investigação, quer no instrumento em questão, quer na comunicação com os participantes, através de correio eletrónico. A recolha de dados com os participantes ocorreu, como já referimos anteriormente, na segunda e terceira fases de recolha de dados.

Na segunda fase de recolha de dados, no texto enviado aos participantes para preencherem o inquérito por questionário, apresentámos o contexto geral do estudo, os seus objetivos, a qualidade enquanto participante no estudo, o organismo que tem financiado o projeto e o contacto da investigadora para esclarecimentos de questões (anexo 12). Trata-se, efetivamente, de um convite em que o participante tem a oportunidade de aceitar ou de declinar. No caso dos alunos que preencheram o inquérito por questionário nas salas de laboratório, a investigadora deixou claro que se tratava de uma participação voluntária. No enunciado no inquérito por questionário, propriamente dito, os objetivos da investigação são reforçados, mais concretamente com a fase de recolha de dados em questão. Ficou explícita a confidencialidade das respostas para fins exclusivos de investigação, a duração provável da participação e disponibilizou-se ainda, novamente, o contacto da investigadora para esclarecimentos sobre a investigação e/ou sobre a divulgação dos resultados.

Na terceira fase de recolha de dados, seguimos um procedimento similar ao anterior, mas com algumas variações dependendo das exigências do próprio instrumento (narrativas, entrevistas e grupos focais). A título de exemplo: no que diz respeito às entrevistas, foi enviado, por correio eletrónico, um texto convite aos profissionais para participarem, considerando o contexto geral do estudo, a fase da investigação e as fases prévias, a duração, o organismo que financia o projeto e os tópicos que iriam ser abordados (anexo 13). O início da sessão, propriamente dito, foi dedicado à “legitimação da entrevista e motivação”, estando previsto no guião elaborado para o efeito. Aqui foi feito um enquadramento do estudo, objetivos e procedimentos, foi enfatizado o contributo do participante para o resultado do estudo e ainda foi assegurada a confidencialidade

da informação recolhida. Adicionalmente, foi pedida autorização para a gravação de áudio para posterior transcrição e validação por parte do entrevistado.

Confidencialidade da informação

Nesta investigação procurou-se garantir a confidencialidade da informação recolhida, nomeadamente na apresentação dos dados a partir da voz dos participantes no estudo. A confidencialidade da informação implica o anonimato e, para tal, sempre que utilizámos as vozes dos participantes, não identificámos o sujeito pelo nome, mas por um número que foi atribuído pela investigadora. São os chamados *códigos de substituição* (Lima, 2006). Esta estratégia não é exclusivamente uma garantia de que estes pressupostos éticos estão garantidos e nesta investigação estamos conscientes disso, na medida em que a caracterização do estudo de caso se encontra apresentada de forma explícita e até pormenorizada. Contudo, em nenhum momento, os participantes são identificados pelo nome pessoal, bem como as empresas das quais fazem parte os profissionais que foram entrevistados e ainda as unidades curriculares que foram mencionadas no discurso dos participantes.

Papel da investigadora

O papel do investigador durante o processo da pesquisa é fundamental, pois não são só as exigências metodológicas e conceptuais que se levantam, mas também exigências éticas. Numa investigação qualitativa, estas exigências são mais determinantes pelo perfil do investigador e a sua proximidade com os participantes do estudo (Flores, 2003). Também é extremamente importante manter presente a questão da subjetividade do investigador e a forma como poderá influenciar na análise produzida. Segundo Bogdan e Biklen (1994),

“o investigador passa uma quantidade de tempo considerável no mundo empírico recolhendo laboriosamente e revendo grandes quantidades de dados. Os dados carregam o peso de qualquer interpretação, deste modo, o investigador tem constantemente de confrontar as suas opiniões próprias e preconceitos com eles” (p. 67).

Não obstante, houve a preocupação em refletir continuamente sobre a investigação que estava a ser realizada, as opções que estavam a ser tomadas, os resultados que estavam a ser alcançados com outros investigadores e até com os próprios participantes, em alguns momentos. Tal como sugere Lima (2006), “o envolvimento sustentado e alargado em discussões e em trocas de experiências com os colegas (particularmente, aqueles que têm pontos de vista distintos sobre as mesmas questões) pode ser um recurso inestimável que os investigadores não devem menosprezar no desenvolvimento da sua atividade” (p. 156).

4.9 Limitações do Estudo

As opções metodológicas realizadas no âmbito deste estudo refletem as decisões que foram tomadas com base nos objetivos a que nos propusemos alcançar, implicando uma reflexão e análise de outros pressupostos metodológicos que não foram considerados, mas que importa agora apresentá-los. Não obstante, iremos primeiramente apresentar algumas dificuldades que foram sentidas durante o processo de recolha e análise de dados.

No que diz respeito ao processo de recolha de dados foram sentidas algumas dificuldades, nomeadamente na fase exploratória, que exigiu uma considerável percentagem de tempo para recolher os documentos mais relevantes para a investigação e para sistematizar a informação proveniente da análise dos mesmos. Por exemplo, o levantamento dos planos curriculares dos cursos relacionados com a Engenharia e Gestão Industrial, a nível nacional e internacional, foi uma atividade particularmente exaustiva, na medida em que tivemos de recorrer aos diretórios de universidades disponíveis e daí partir para a verificação da existência ou não desta área da engenharia na oferta formativa. Os planos curriculares que foram identificados constam da nossa análise, com exceção daqueles que se encontram em língua estrangeira (que não o inglês e o francês) ou que não se encontravam disponíveis *online*.

Relativamente ao processo de análise de dados, o principal desafio centrou-se na realização de uma análise integrada que considerasse as dimensões de análise inerentes à problemática de estudo. O grande volume de dados, decorrente da existência de várias dimensões de análise e de diversas técnicas de recolha de dados, tornou a organização da informação numa atividade complexa e exigente. Contudo, a criação de uma proposta de desenvolvimento curricular para o Ensino Superior revelou-se um contributo significativo para a realização da análise integrada dos dados, uma vez que serviu de referencial orientador na definição das categorias a explorar e explicitar em cada uma das dimensões de análise.

Refletindo sobre possíveis alternativas ao nível do *design* de investigação, poderemos considerar a observação como uma técnica de recolha de dados que poderia contribuir significativamente para o estudo, pelas potencialidades que encerra. Por exemplo, através da observação de aulas de algumas unidades curriculares do MIEGI poder-se-ia analisar de que forma os elementos do currículo se materializam no processo de ensino/aprendizagem. As reuniões de coordenação de semestre também poderiam ser observadas, com vista a recolher informação sobre as decisões tomadas ao nível da organização do currículo e as principais dificuldades sentidas pelos docentes. Contudo, dada a amplitude da problemática em que esta investigação assenta e o tempo disponível para a concretização do processo de recolha de dados, optou-se por dar ênfase às perspetivas e vozes dos participantes do estudo.

CAPÍTULO V

5 O Perfil Profissional e as Competências

Procurar contribuir para a melhoria de uma área de formação implica não só analisar as suas dimensões curriculares e pedagógicas, mas também as lógicas que estão subjacentes aquando da criação de um curso no Ensino Superior. O perfil profissional constitui, por isso, uma parte fundamental na nossa investigação enquanto ponto de partida para entrarmos numa análise mais integrada, completa e aprofundada sobre as questões da formação inicial em Engenharia.

De acordo com o relatório da UNESCO sobre Engenharia, para que haja mudanças nas práticas pedagógicas dos cursos de Engenharia, no sentido de as renovar e transformar, torna-se necessário obter um conhecimento prévio sobre o que é Engenharia e sobre aquilo que os engenheiros fazem (UNESCO, 2010). No contexto deste estudo analisámos o desenvolvimento do currículo no ensino superior, considerando o perfil profissional, o que requer a compreensão sobre o que caracteriza a Engenharia e Gestão Industrial e o que fazem os seus profissionais.

Neste capítulo procura-se analisar o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, partindo da identificação das áreas de conhecimento que caracterizam este campo da engenharia, bem como as competências relacionadas com a prática profissional. Esta análise baseia-se na recolha de dados empíricos realizada ao longo da investigação, cruzando com os resultados da análise documental, que levou à identificação das dimensões do perfil profissional e das competências que, posteriormente, foram exploradas e discutidas com os participantes do estudo.

5.1 Caracterização da Engenharia e Gestão Industrial: contextualização e especificidade

O primeiro livro dedicado à Engenharia e Gestão Industrial apresenta uma descrição do contributo desta área na indústria: “Engineering as applied to production means the planning in advance of production so as to secure certain results” (Diemer, 1910, p. 2). Esta descrição já permite antever uma das características fundamentais da Engenharia e Gestão Industrial: é uma área que requer interação com outras áreas disciplinares, como a Economia, a Sociologia, ou a Informática. Esta característica interdisciplinar contribui para a grande diversidade de áreas de atuação dos profissionais, nomeadamente ao nível da análise do trabalho e planeamento do processo, localização de fábricas e *layout*, manuseamento de materiais, engenharia económica, planeamento de produção e controle de *stocks*, controle estatístico da qualidade, programação linear, pesquisa operacional, ergonomia e fatores humanos (Buzacott, 1984; Elsayed, 1999; Emerson & Naehring, 1988; Gallwey, 1992; Martin-Vega, 2001; Zandin, 2001). É um campo da engenharia que surgiu como resposta às necessidades das indústrias e da sociedade e que tem vindo a evoluir,

principalmente no último século, impulsionada pela inovação tecnológica, a partir do desenvolvimento de ferramentas que possibilitaram melhorar os processos industriais.

Recorrendo a diversas referências da especialidade, uma visão atual de Engenharia e Gestão Industrial passa pela interação com o projeto, melhoria e gestão de sistemas compostos por pessoas, materiais, equipamentos, recursos financeiros, informação e energia, que executam processos para produção e entrega de produtos e serviços (APICS, 2009; IIE, 2012). Da abordagem conceitual apresentada poderemos destacar duas características inerentes à Engenharia e Gestão Industrial e que se encontram intimamente relacionadas: diversidade, por envolver muitas áreas de conhecimento; e flexibilidade, por permitir que os profissionais atuem em diversas áreas da indústria e dos serviços.

Neste sentido, a identificação das áreas de conhecimento constitui um contributo importante para um entendimento mais alargado sobre a Engenharia e Gestão Industrial, bem como para identificar as competências que são requeridas para a prática profissional. Existem alguns estudos que contribuíram para a identificação destas competências, tais como Marin-Garcia et al. (2008), Eskandari et al. (2007), Basnet (2000). Contudo, não se encontram estudos que relacionem as áreas de conhecimento com as características da prática profissional, e ainda com as competências necessárias para o desempenho da mesma. A articulação entre estas três dimensões é, no nosso entender, fundamental para a definição do perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial.

No contexto desta investigação, o processo de identificação das áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial resultou da análise documental efetuada³⁹, proveniente da informação de várias associações profissionais e de um levantamento exaustivo de planos curriculares, nacionais e internacionais, da Engenharia e Gestão Industrial, bem como de uma revisão da literatura focalizada na Engenharia e Gestão Industrial (ver Tabela 10). À semelhança das características da prática profissional, também o *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (Zandin, 2001) constituiu um importante referente para definição das áreas de conhecimentos, na medida em que apresenta o seguinte conjunto de áreas de agregadas, com base no relatório Roy de 1967 citado por Kuo (2001)⁴⁰: ciências liberais e sociais, incluindo a economia; ciências matemáticas; ciências naturais; ciências de engenharia; engenharia industrial.

Adicionalmente, os resultados de um projeto europeu designado *Industrial Engineering Standards in Europe* (IESE) tornou-se igualmente um importante referente para a identificação das áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial, na medida em que este projeto teve como objetivo analisar e comparar os

³⁹ Na secção 4.6.1., referente à metodologia do estudo, encontra-se descrita a análise documental que foi realizada, nomeadamente os diversos documentos consultados.

⁴⁰ Em inglês: *Liberal and social sciences, including economics; Mathematical sciences; Natural sciences; Engineering sciences; Industrial engineering.*

programas curriculares de seis países europeus diferentes, utilizando um modelo que aponta para sete áreas de conhecimento: Bases de Engenharia, Fundamentos de Engenharia Industrial, Pesquisa Operacional, Engenharia de Sistemas de Produção, Sistemas de Gestão, Engenharia de Fatores Humanos, Inovação e Tecnologia, e Ambiente / Sustentabilidade (IIE-Ireland, 2012). Outras referências foram utilizadas, no sentido de construir uma base de classificação, nomeadamente Fraser e Teran (2006), Hicks (2001), Kuo (2001), Matson, Mozrall, Schaub, e Patterson (2007).

Tabela 10: Fontes documentais utilizadas na caracterização das áreas de conhecimento de EGI

Tipos de Fonte	Documentos
Associações Profissionais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Institute of Industrial Engineering (IIE) 2. Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) 3. Association for Operations Management (APICS) 4. Institute of Industrial Engineers in Australia 5. Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS) 6. Asia Pacific Industrial Engineering and Management Society (APIEM) 7. International Association of Engineers (IAENG) 8. Indian Institution of Industrial Engineering 9. European Institute of Industrial Engineers
Livros, relatórios de projeto e artigos científicos	<p><i>Maynard's Industrial Engineering Handbook</i> (2004)</p> <p><i>Industrial Engineering Standards in Europe – IESE</i> (2012)</p>

O resultado desta análise foi sistematizado num trabalho que publicámos anteriormente em que definimos treze áreas de conhecimento utilizadas na análise de quatro cursos europeus de Engenharia e Gestão Industrial (Lima, Mesquita, et al., 2012).

1. Gestão da Produção (incluindo Organização da Produção)
2. Automação
3. Qualidade
4. Engenharia Económica
5. Investigação Operacional
6. Computadores e Sistemas de Informação
7. Ergonomia e Fatores Humanos
8. Logística
9. Manutenção
10. Gestão de Projetos
11. Sustentabilidade
12. Projeto do Produto
13. Simulação

Considerando a perspetiva dos participantes deste estudo, é possível compreender a relevância da classificação das áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial. Como vimos na secção anterior,

existe uma dificuldade por parte dos alunos em explicar ou definir este campo da engenharia. Também os professores reconhecem a dificuldade em definir as fronteiras da Engenharia e Gestão Industrial, que são marcadas precisamente pelas suas áreas de conhecimento.

“Há uma quantidade de áreas que dão uma abrangência à prática desse profissional e que passam pelo Planeamento e Controlo da Produção, pela Organização da Produção, pela preocupação com os aspetos de Segurança e Qualidade, Ambiente, Ergonomia, tudo aquilo que põe em relação o homem, os recursos e as máquinas, Manutenção Industrial, os Custos... é muito complicado, não é?” (Grupo Focal 1 Professores P1)

“Quase que podíamos dizer que as áreas são infinitas mas não são, temos é muita dificuldade em listá-las todas e acharmos que temos a lista completa, não é? O que, por outro lado, acaba por ser positivo, porque só mostra o quanto é abrangente a Engenharia e Gestão Industrial.” (Grupo Focal 1 Professores P3)

A complexidade neste processo também se prende com a indefinição do perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, que já discutimos neste trabalho.

“A única coisa que eu diria é que isso também tem a ver com alguma indefinição à volta do que é o perfil profissional do Engenheiro e Gestor Industrial, que em termos das associações profissionais mais representativas e aqui [em Portugal] é a Ordem dos Engenheiros só existe como um perfil de especialização e dentro da Ordem dos Engenheiros as especializações, que é um patamar superior em termos de formação. Mas existem as verticais e as horizontais; existem as verticais dentro de um determinado colégio, então existe EGI. E, portanto, EGI é uma horizontal, o que significa que virtualmente qualquer engenheiro pode ser especialista de EGI. Isso mostra que existe indefinição profissional à volta do conceito de EGI.” (Grupo Focal 1 Professores P2)

Dos dados emerge, por isso, uma questão relativa às características da Engenharia e Gestão Industrial. A sua diversidade e flexibilidade são consideradas uma vantagem ou uma limitação nos contextos da prática profissional? Trata-se de uma questão pertinente, na medida em que, como vimos anteriormente, são características que se refletem no currículo que é foco principal desta investigação.

De acordo com os resultados do inquérito por questionário, a perspetiva dos professores e dos alunos é convergente no que diz respeito à existência de uma variedade de áreas de conhecimento presente no plano curricular do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI). O nível de concordância de professores e alunos é elevado: 80% e 96.1%, respetivamente.

Este indicador revela-se também nas questões abertas do mesmo inquérito por questionário, o que nos permite compreender melhor a perspectiva dos participantes do estudo. Quando questionados sobre os pontos fortes do MIEGI, a variedade de áreas de conhecimento é considerada pelos participantes uma mais-valia. Os professores evidenciam expressões como “interdisciplinaridade”, a “multidisciplinaridade” e a “formação abrangente”. Os alunos também reforçaram esta perspectiva, através de outras expressões: “transversalidade dos conhecimentos”, a “polivalência de áreas e conhecimentos, fornece conhecimentos em diversas áreas, formação horizontal (multidisciplinar) que nos fornece um número de ferramentas que poderemos utilizar no futuro”, “diversas áreas permitem ao aluno abordar os problemas a diversos níveis”. Adicionalmente, os alunos ainda enfatizam que nesta característica reside o fator diferenciador do curso: “é a principal vantagem em relação a outros cursos de engenharia, ser uma engenharia com conhecimentos muito diversificados, que nos tornam diferentes dos outros cursos de engenharia, abrange muitas áreas”. Os grupos focais permitiram compreender melhor esta perspectiva dos alunos em relação à Engenharia e Gestão Industrial e as restantes áreas da Engenharia:

“[Engenharia e Gestão Industrial] tem um bocadinho de cada engenharia e é isso que acaba por nos distinguir das outras engenharias. Temos precisamente esse conhecimento geral de grande parte das engenharias: mecânica, eletrónica, polímeros, informática e depois a nossa responsabilidade está na capacidade em relacionar todas ou algumas, no fundo as que forem necessárias, na resolução de um problema.” (Grupo Focal Alunos 2.2. P2)

“Muitas vezes dizem-me, sobretudo amigos que tenho noutras engenharias: “mas qualquer outro engenheiro pode fazer o teu trabalho” e eu digo que não porque nós sabemos a parte de Produção a fundo, que é coisa que os outros engenheiros não sabem e ainda temos aquela visão do todo sobre análise dos problemas, que eles não têm porque estão mais focados na parte de especialista.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P3)

“Nós aqui conseguimos falar com pessoas da Eletrónica, da Mecânica, da Civil, dos Polímeros e isso é muito importante na perspectiva da empresa e por isso é uma mais-valia para o nosso perfil. Na Eletrónica, Mecânica, Civil, Polímeros, se tiverem uma abrangência é dentro da sua própria área e não outras e, por isso, tenho as minhas dúvidas se isso não faz a diferença no perfil e na forma de estar dentro da empresa.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P1)

Este último pressuposto confirma-se também pela perceção que os profissionais apresentam quando questionados sobre a mais-valia da formação académica para a prática profissional: “ser muito abrangente favorece a empregabilidade”. Contudo, os alunos apresentam o reverso desta característica no que diz respeito ao plano de estudos, apontando como uma das limitações do curso a sua própria abrangência: “a frase, sabemos de tudo um pouco e ao mesmo tempo não sabemos nada, aplica-se, os conhecimentos adquiridos não são tão aprofundados como seria necessário, sabemos tudo muito por alto”.

Portanto, na perspectiva dos alunos subsiste um duplo sentido na forma como o plano de estudos integra uma variedade de áreas de conhecimento, isto é, tanto é considerada uma potencialidade como uma limitação. Procuramos compreender melhor este indicador através dos grupos focais realizados com os alunos e foi possível identificar argumentos nos dois sentidos.

Por um lado, os alunos participantes neste estudo consideram a variedade de áreas de conhecimento como uma vantagem para a prática profissional, na medida em que é esperado que os profissionais em Engenharia e Gestão Industrial trabalhem em equipas multidisciplinares na resolução de problemas abertos e complexos de engenharia, assumindo uma visão interdisciplinar para a resolução dos mesmos e ainda interagindo com profissionais de outras áreas, pois a natureza dos problemas pode derivar de várias fontes de conhecimento (Billings, Junguzza, Poirier, & Saeed, 2001; Santandreu-Mascarell, Canós-Darós, & Pons-Morera, 2011).

Por outro lado, a variedade de áreas de conhecimento é também entendida pelos alunos como uma limitação, pela dificuldade manifestada em definir o que é Engenharia e Gestão Industrial, o que naturalmente levanta constrangimentos na compreensão sobre o que podem ser e fazer enquanto profissionais. Por outras palavras, a indefinição relativamente ao perfil profissional conduz a uma falta de entendimento geral do contributo do papel dos profissionais de EGI na indústria e nos serviços, o que consequentemente pode dificultar o próprio entendimento do perfil do curso e da diversidade de áreas.

“(…) quando chegamos aqui não sabemos mesmo ao certo o que é Engenharia Industrial e ficamos meio perdidos, nem sabemos explicar muito bem. (...) se calhar noutros cursos é mais óbvio, porque aprofundam o conhecimento dessa área de engenharia e sabem ao certo que funções podem desempenhar quando forem para o mercado de trabalho. Nós não temos essa facilidade porque à medida que avançamos no curso temos uma gama imensa de áreas por explorar e podemos fazer imensa coisa, o que é bom, é ótimo, mas, por outro lado, traz alguma incerteza sobre o que poderemos fazer porque também não conseguimos explorar todas com profundidade.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P2)

As áreas de conhecimento são fundamentais para compreendermos a Engenharia e Gestão Industrial de forma mais aprofundada, nomeadamente no que diz respeito à sua diversidade, flexibilidade e interdisciplinaridade. Nas próximas secções iremos retomar estas características pela forma como se materializam no currículo e na prática profissional.

5.1.1 Dimensão Curricular da Engenharia e Gestão Industrial

A primeira evidência sobre a diversidade da Engenharia e Gestão Industrial encontra-se na própria denominação da área. A partir da análise das informações provenientes das várias associações profissionais

da área, bem como dos planos curriculares nacionais e internacionais que foram consultados, verifica-se a diversidade que se encontra inerente à designação da Engenharia e Gestão Industrial. Uma possível lista de denominações em inglês seria: *Industrial Engineering and Management*, *Industrial Engineering*, *Industrial Management and Engineering*, *Engineering Management*, *Production Engineering*, and *Manufacturing Engineering*. Não existe, efetivamente, um padrão na designação, mas antes diferentes e várias abordagens que são bastante semelhantes ou sobrepostas nesta área da Engenharia e Gestão Industrial.

Esta diversidade e amplitude traz alguma ambiguidade e, com isso, algumas dificuldades que se repercutem na prática. A título de exemplo, em 2002, em Portugal, todos os diretores de curso de áreas relacionadas com Engenharia e Gestão Industrial (que, na época, também apresentavam uma panóplia de designações distintas) reuniram-se na Universidade do Minho com a motivação de alterar e uniformizar as designações dos cursos, considerando dois importantes objetivos: aumentar a atratividade junto dos alunos do secundário; e aumentar o reconhecimento da área, nomeadamente pela Ordem dos Engenheiros. Foi um momento significativo para a Engenharia e Gestão Industrial em Portugal.

De acordo com Greene (2001), nos Estados Unidos também várias universidades (e.g. Georgia Tech, Virginia Tech, Cornell) foram mudando os nomes dos cursos relacionados com a Engenharia e Gestão Industrial, procurando uma uniformização. Todavia, outras universidades optaram por manter a designação *Manufacturing Engineering* ou *Management Engineering*. Segundo a interpretação do autor, a uniformização da designação dos cursos é, sobretudo, importante para a imagem externa da Engenharia e Gestão Industrial, pois não se pretende anular a diversidade que faz parte da identidade deste campo da engenharia, até porque como, afirma o autor, a tendência será para esta diversidade aumentar ao longo do tempo:

“It probably indicates that the field of industrial engineering is becoming broader and broader. Industrial engineering probably grew in technical scope more than any other engineering profession (...) it may be that the industrial engineering profession has been more receptive to responding to society’s needs and capable of adapting new tools to meet the ever-changing needs of a variety of industries” (Greene, 2001, p. 1.99)

A diversidade e a flexibilidade da Engenharia e Gestão Industrial encontram-se particularmente explícitas nas vozes dos participantes do estudo – professores, alunos e profissionais – e, neste sentido, reforçam a importância destas características. Um aspeto comum que emerge do discurso dos participantes está associado à palavra “abrangência”⁴¹.

⁴¹ Sublinhado nosso.

“Por isso é que temos de ter essa abrangência, temos de compreender os processos, temos de compreender o sistema. Não precisamos de saber ao detalhe cada coisa, mas precisamos de conhecer muito bem o todo e isto é bem mais complexo do que parece.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P1)

“Nós somos bons na parte do sistema produtivo, aliás muito bons e é isso que vamos saber fazer muito bem e é isso que temos de mostrar que sabemos fazer. Somos muito abrangentes mas esta é a nossa especialidade, por assim dizer.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P3)

“A Engenharia e Gestão Industrial permite-nos ter uma visão muito abrangente sobre a parte técnica e a parte comercial. Nós não aprofundamos muito cada uma das áreas, mas nós temos um bocadinho de conhecimento de cada uma das áreas e permite-nos poder conversar com toda a gente sobre qualquer assunto que esteja relacionado com a empresa (...) posso sentar-me ao lado de um programador, da área técnica de *software* e posso começar a falar com ele, precisamente por não ser de uma área tão específica e por ser muito abrangente.” (Profissional 5)

“A abrangência do curso é verdade, é verdade que é abrangente e eu faço questão de dizer logo isso aos alunos do 1º ano, foco bem que eles podem ir tanto para a indústria como para os serviços (...) Mas a questão ainda vai mais longe, porque há ainda as áreas que eles podem explorar, porque podem ir desde a Matemática, Métodos Numéricos (se gostarem) até à parte da Ergonomia, Qualidade, da Gestão Industrial... quer dizer, para além da abrangência no setor de atividade também têm uma abrangência nas áreas de atuação, que lhes permite, por exemplo, se não gostarem de uma passar para outra. Na verdade é difícil encontrar um ex-aluno que tenha trabalhado ao longo dos últimos anos só numa área... realmente existe muito esta dinâmica de passar de uma área para a outra, porque também estão muito ligadas. E essas áreas estão precisamente refletidas no currículo.” (Grupo Focal Professores 3 P3)

A abrangência está associada, por sua vez, ao papel dos engenheiros industriais nas organizações, na medida em que se cruza com a diversidade de setores de atividade e áreas em que podem atuar (Billings et al., 2001; Gallwey, 1992). Este pressuposto relaciona-se com a flexibilidade e versatilidade que necessariamente faz parte do perfil profissional de Engenharia e Gestão Industrial e que, por isso, é reforçada no discurso dos profissionais:

“ (...) eu acho que somos versáteis em termos de funções; eu acho que uma pessoa em Engenharia e Gestão Industrial pode fazer aquelas funções todas que eu estava a falar numa empresa e também pode facilmente mudar de setor. Mas, por exemplo, um engenheiro civil faz engenharia civil, um engenheiro mecânico tem de estar na indústria, um eletrotécnico tem de estar numa parte relacionada com eletrotecnia. Ponto final. Agora um engenheiro industrial, como é uma parte mais ligada à gestão, pode estar numa empresa de eletrotecnia, numa empresa de construção civil, pode estar a gerir uma obra, por exemplo, pode estar num ambiente industrial, num hospital, numa empresa de serviços... pode fazer isso tudo” (Profissional 2)

“Já na altura em que me estava a candidatar já se ouvia falar muito da transversalidade, da necessidade das pessoas não se focalizarem numa só área e tentarem saber muita coisa (...) a realidade é que, cada vez mais, procuram profissionais assim: que saibam alguma coisa de muita coisa e que sejam flexíveis para aprofundar uma área.” (Profissional - antigo aluno 7)

A diversidade e flexibilidade são, portanto, características que se encontram interligadas e que necessariamente se devem refletir na formação em Engenharia e Gestão Industrial, nomeadamente no plano de estudos e nas oportunidades que potenciam aos graduados em termos de saídas profissionais.

Apresentando a Engenharia e Gestão Industrial como um campo tão diverso, a conceção dos planos curriculares podem adotar diferentes caminhos, dependendo de diferentes variáveis, como, por exemplo, da formação e desenvolvimento profissional dos professores ou da origem e cultura da instituição ou departamento. Neste sentido, alguns cursos dão mais ênfase a determinadas áreas em detrimento de outras. Existem alguns estudos em que vários currículos de Engenharia e Gestão Industrial são comparados e concluem que cada programa apresenta ênfases diferentes (Fraser & Teran, 2006; Martin et al., 2005).

Num estudo realizado anteriormente (Lima, Mesquita, et al., 2012) comparámos quatro cursos de EGI europeus com base nas áreas de conhecimento específicas de EGI, nomeadamente os cursos da Universidade do Minho (UMINHO), Universidade de Aveiro (UA), Universidade de Groningen (GRONINGEN) e Universidade de Novi Sad (NOVI SAD). Verificámos que existe um equilíbrio entre áreas de conhecimento agregadas, associadas em geral a cursos desta área de engenharia: Ciências de Base, Ciências de Engenharia, Economia e Gestão, e Engenharia e Gestão Industrial. No entanto, neste mesmo estudo, verificámos uma grande diversidade no peso de diferentes áreas específicas de Engenharia e Gestão Industrial (EGI), conforme ilustrado pelo gráfico da Figura 14. Neste trabalho desenvolvemos a seguinte classificação de áreas de conhecimento específicas, cada uma utilizada numa barra do gráfico, na seguinte ordem: EGI - Dissertação, EGI – Gestão da Produção, EGI – Engenharia e Gestão Industrial, EGI - Automação, EGI - Projeto, EGI - Qualidade, EGI – Engenharia Económica, EGI – Investigação Operacional, EGI – Sistemas de Informação e Computadores, EGI – Ergonomia e Fatores Humanos, EGI - Logística, EGI - Manutenção, EGI – Gestão de Projetos, EGI - Sustentabilidade, EGI – Design do Produto, EGI - Simulação.

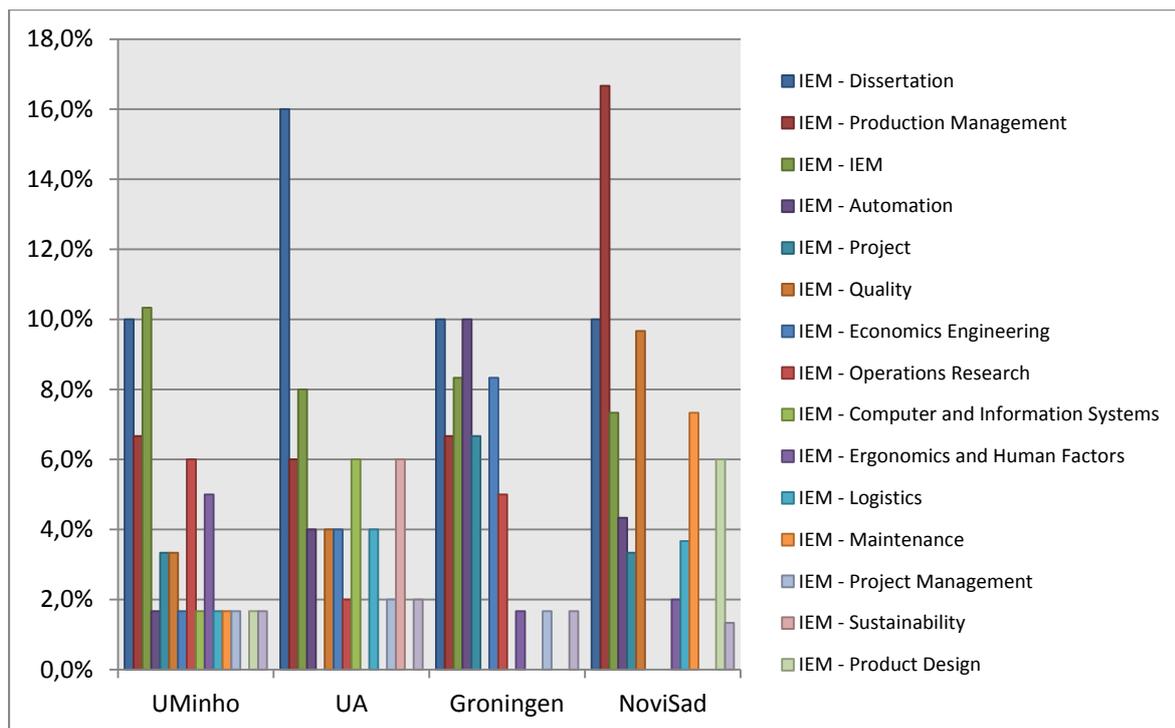


Figura 14: Análise de currículos (Lima, Mesquita, et al., 2012, p. 80)

A perspectiva dos participantes nas entrevistas e grupos focais vem reforçar a diversidade, a flexibilidade e a polivalência que se materializam no currículo e o quanto estas características se tornam importantes para a prática profissional, nomeadamente para a resolução de problemas de engenharia.

“As várias componentes que o próprio currículo abarca e que, de alguma forma, acabam por se transpor também para a realidade das empresas, que é a flexibilidade, e a visão, e a versatilidade” (Profissional 6)

“A mensagem do plano de estudos e do nosso percurso académico tem vindo a ser mesmo essa: vocês estão a aprender esta multiplicidade de ferramentas que nos ajudam a olhar para os problemas como um todo – pelo menos é isto que eu sinto neste curso e ao longo destes anos (...) Aqui temos essa oportunidade expansiva de conteúdos e ferramentas que nos dota dessa polivalência que tem muito a ver com a própria área e com o que vamos fazer depois.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P3)

“Eu acho que um bom exemplo para vermos essa polivalência do nosso curso é nas ofertas de emprego. Às vezes vemos que uma oferta para a área de planeamento de compras, depois outra oferta para a qualidade, por exemplo; e ambas são para a Engenharia e Gestão Industrial. Aparentemente não tem nada a ver, mas a verdade é que a nossa área cobre precisamente essa abrangência.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P1)

“A formação que os nossos alunos adquirem é realmente muito transversal e abrange todo um conjunto de áreas que nos permite adquirir algumas ferramentas que depois, quando vão para as empresas, têm uma capacidade relativamente fácil de lidar com uma variedade de problemas. Não sei se fica a faltar alguma profundidade em algumas áreas, mas o que é certo é que eles, em qualquer área, tenho notado que são capazes de abordar qualquer tipo de problema dentro da EGI.” (Grupo Focal Professores 2 P1)

Portanto, a diversidade e flexibilidade, que é exigida na prática profissional de Engenharia e Gestão Industrial é marcada pela interdisciplinaridade (Boud et al., 2009; Greene, 2001; Santandreu-Mascarell et al., 2011), o que implica a interseção de várias áreas de conhecimento para a resolução de problemas nas organizações. A interdisciplinaridade da Engenharia e Gestão Industrial deriva da diversidade, flexibilidade e abrangência, que são características fundamentais no perfil profissional e que se materializam num conjunto de áreas de conhecimento e competências fundamentais para o desempenho das diferentes funções e atividades. Todavia, nos dados recolhidos identificou-se uma dificuldade que se prende com a complexidade de explicar ou definir o que é Engenharia e Gestão Industrial. É uma dificuldade particularmente manifestada pelos alunos do MIEGI.

“E talvez por isso é que é tão difícil de explicar a algumas pessoas: “Ah, Engenharia e Gestão Industrial para que é que serve?”. É muito difícil de explicar... Mesmo dizendo que dá para tudo, para qualquer indústria, parece que não estamos a dizer nada ou que não estamos a convencer ninguém.” (Grupo Focal Alunos 1.2.P3)

“Só o facto de termos de explicar acho que já mostra que o curso não é conhecido pelas pessoas lá fora; porque ninguém tem de explicar o que faz um engenheiro civil ou um engenheiro informático. A não ser que queiram pormenores, isso é outra coisa. Mas um engenheiro industrial não diz muito.” (Grupo Focal Alunos 1.1. P3)

“Eu tenho um exemplo que até foi com um amigo nosso mais velho deste curso que nos contou: estão três amigos numa sala em casa de um outro amigo então chega o pai e pergunta “então em que curso estás?” e um responde “em Engenharia Eletrónica” e o pai diz “ah vais mexer em circuitos e essas coisas, muito bem”; depois o outro responde “eu estou em Engenharia Mecânica” e o pai diz “ah vais mexer nas peças, CAD e essas coisas, muito bem”; e o último responde “eu estou em Engenharia e Gestão Industrial” e o pai pergunta “o que é isso?”. Isto é um exemplo do quotidiano mas que retrata muito bem o que sabem ou não sabem do nosso curso em relação aos outros. Na minha perspectiva, nós somos muito úteis nas empresas porque conseguimos ter uma visão do todo e integrar todas as partes do funcionamento da empresa, mas este papel fica implícito para quem está de fora. É muito invisível.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P3)

Estas perspectivas são consistentes com a perspectiva de Gallwey (1992) quando afirma que Engenharia e Gestão Industrial “is not a glamorous area” (p. 56), porque é uma engenharia cujo produto é invisível (ao contrário de outras engenharias), daí que seja de difícil expressão e compreensão. Neste sentido, Billings et al. (2001) reforçam a importância de investir na imagem da Engenharia e Gestão Industrial: “Industrial engineering is a discipline that needs to be continually sold” (p. 1.29).

Deste modo, a diversidade e flexibilidade foram as características que identificámos no processo de definição de indicadores da Engenharia e Gestão e Industrial. Ao articular estas características com os dados recolhidos no âmbito da nossa investigação, reconhecemos uma característica que também aparece, embora de forma mais tímida, na literatura, que se refere à interdisciplinaridade. Temos, assim, as primeiras evidências em relação ao que é Engenharia e Gestão Industrial que iremos complementar com as características da prática profissional que iremos apresentar na próxima secção.

5.1.2 A Prática Profissional em Engenharia e Gestão Industrial

As características da Engenharia e Gestão Industrial refletem-se tanto no currículo, tal como apresentámos na secção anterior, como na prática profissional. A prática profissional encontra-se associada às atividades ou funções desempenhadas pelo profissional numa determinada indústria ou serviço e envolvem, não só uma diversidade de áreas de conhecimento, mas também exigem a mobilização de uma diversidade de competências.

Foi elaborada uma lista com onze itens que procura integrar as características da Engenharia e Gestão Industrial anteriormente discutidas e analisadas, com base na análise documental e revisão da literatura⁴² efetuadas no âmbito deste estudo. Uma das referências mais importantes para este trabalho é o *Maynard's Industrial Engineering Handbook* editado por Zandin (2001), que nos permitiu uma concetualização técnica das dimensões associadas à Engenharia e Gestão Industrial, nomeadamente no que diz respeito às funções que os profissionais exercem. Adicionalmente, a informação proveniente de várias associações profissionais permitiu cruzar os dados resultantes da revisão da literatura⁴³. A percepção de especialistas, nomeadamente dos diretores dos cursos de Engenharia e Gestão Industrial, auscultada na *workshop* realizada no ENEGI 2011⁴⁴, também foi fundamental para a definição de um conjunto de características referentes à prática profissional da Engenharia e Gestão Industrial.

⁴² Na secção 4.6.1. encontra-se descrita a análise documental que foi realizada no âmbito deste estudo.

⁴³ Para consultar as fontes documentais utilizadas consultar Tabela 10, secção 5.1.

⁴⁴ Na secção 4.6.2. encontra-se a descrição desta *workshop* (participantes, objetivos, procedimentos, etc.).

Neste sentido, as características da prática profissional da Engenharia e Gestão Industrial aqui descritas funcionam como um desdobramento das características mais gerais inicialmente apresentado. Trata-se de especificar como se pode materializar a diversidade, flexibilidade, abrangência e interdisciplinaridade associada à prática profissional. Cada item funciona como indicador que permite identificar estas características em vários contextos e situações, profissionais ou académicos. Houve a preocupação em definir cada um dos itens de forma suficientemente ampla para garantir essa identificação. O mesmo critério foi seguido na definição das áreas de conhecimento e das competências, dimensões que serão analisadas nas secções seguintes.

- C1.** Gerir processos de produção e de entrega de produtos e serviços
- C2.** Capacidade de ensinar/formar outros profissionais
- C3.** Projetar e melhorar sistemas de produção compostos por pessoas, materiais, equipamentos, recursos financeiros, informação e energia
- C4.** Conhecer e respeitar os princípios éticos e sustentáveis da área de atuação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto da sua atuação profissional na sociedade
- C5.** Busca permanente de atualização profissional
- C6.** Identificar, formular/modelar e resolver problemas de engenharia, aplicando conhecimentos da EGI, bem como considerando o impacto técnico, ambiental, social e económico.
- C7.** Lidar com problemas abertos com complexidade técnica, com informações incompletas e em contextos de incerteza.
- C8.** Compreender as potencialidades e as limitações das práticas de gestão de projetos, tais como risco e gestão da mudança.
- C9.** Incorporar conceitos e técnicas de qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspetos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos, processos e serviços, e produzindo normas e procedimentos de controlo e auditoria.
- C10.** Assumir uma visão interdisciplinar para a resolução de problemas e interagir multidisciplinarymente nos contextos profissionais.
- C11.** Incorporar, desenvolver e aplicar novos paradigmas da EGI.

Depois de definidas as características da prática profissional, recorreremos à opinião dos participantes do estudo acerca das mesmas, através do inquérito por questionário, no sentido de procurar conhecer as suas representações e daí retirar algumas ilações que nos permita refinar este referencial. De seguida, iremos apresentar os resultados de cada um dos grupos inquiridos: alunos, professores e profissionais.

A Tabela 11 ilustra a visão dos alunos do MIEGI em relação às características da prática profissional. As percentagens reduzidas no eixo de discordância eram de algum modo esperadas nos resultados de todos os participantes, na medida em que, como referimos anteriormente, a definição de cada uma das características implicou um processo rigoroso e que triangulou diferentes fontes de informação.

A característica que apresenta maior nível de concordância entre os alunos inquiridos (identificada a cinzento claro) é a C5 - *Busca permanente de atualização profissional*, embora haja outras características com uma

percentagem de concordância também elevada, tais como a C1 - *Gerir processos de produção e de entrega de produtos e serviços* e C3 - *Projetar e melhorar sistemas de produção compostos por pessoas, materiais, equipamentos, recursos financeiros, informação e energia*. Aquelas que apresentam maior dispersão de resposta (identificadas a cinzento escuro) são a C2 - *Capacidade de ensinar/formar outros profissionais*, C4 - *Conhecer e respeitar os princípios éticos e sustentáveis da área de atuação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto da sua atuação profissional na sociedade*, C7 - *Lidar com problemas abertos com complexidade técnica, com informações incompletas e em contextos de incerteza* e C11 - *Incorporar, desenvolver e aplicar novos paradigmas da EGI*.

Tabela 11: Respostas dos alunos relativamente às características da prática profissional

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
C1	95	0%	0%	1%	53%	46%	100%
C2	95	0%	3%	19%	63%	15%	100%
C3	95	0%	0%	1%	45%	54%	100%
C4	95	0%	1%	7%	49%	42%	100%
C5	93	0%	0%	0%	49%	51%	100%
C6	94	0%	0%	9%	48%	44%	100%
C7	92	0%	0%	13%	58%	29%	100%
C8	95	0%	0%	4%	54%	42%	100%
C9	92	0%	0%	8%	53%	39%	100%
C10	93	0%	0%	4%	53%	43%	100%
C11	94	0%	0%	11%	57%	32%	100%

A perspetiva dos professores apresenta uma posição muito clara (Tabela 12). Todas as características apresentam valores de concordância elevados (na ordem dos 96%). Apenas a C2 - *Capacidade de ensinar/formar outros profissionais*, revela alguma indecisão por parte dos inquiridos.

Tabela 12: Respostas dos professores relativamente às características da prática profissional

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
C1	26	0%	0%	4%	31%	65%	100%
C2	26	0%	0%	23%	62%	15%	100%
C3	26	0%	0%	4%	38%	58%	100%
C4	26	0%	0%	4%	38%	58%	100%
C5	26	0%	0%	4%	35%	62%	100%
C6	26	0%	0%	4%	35%	62%	100%
C7	26	0%	0%	4%	62%	35%	100%
C8	26	0%	0%	4%	50%	46%	100%
C9	26	0%	0%	4%	46%	50%	100%
C10	26	0%	0%	4%	27%	69%	100%
C11	26	0%	0%	4%	46%	50%	100%

Por último, os profissionais inquiridos neste estudo apresentam um nível de concordância elevado para as características C1 - *Gerir processos de produção e de entrega de produtos e serviços*, C5 - *Busca permanente de atualização profissional* e C10 - *Assumir uma visão interdisciplinar para a resolução de problemas e interagir multidisciplinarmente nos contextos profissionais*. Outras apresentam maior dispersão de respostas, nomeadamente a C2 - *Capacidade de ensinar/formar outros profissionais*, C4 - *Conhecer e respeitar os princípios éticos e sustentáveis da área de atuação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto da sua atuação profissional na sociedade*, C7 - *Lidar com problemas abertos com complexidade técnica, com informações incompletas e em contextos de incerteza* e C11 - *Incorporar, desenvolver e aplicar novos paradigmas da EGI* (ver Tabela 13).

Tabela 13: Respostas dos profissionais relativamente às características da prática profissional

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
C1	82	0%	0%	1%	40%	59%	100%
C2	84	0%	2%	17%	54%	27%	100%
C3	84	0%	1%	10%	32%	57%	100%
C4	81	0%	2%	19%	40%	40%	100%
C5	75	0%	0%	1%	43%	56%	100%
C6	84	0%	0%	13%	55%	32%	100%
C7	85	0%	6%	12%	39%	44%	100%
C8	95	0%	1%	6%	42%	51%	100%
C9	81	0%	0%	6%	48%	46%	100%
C10	85	0%	0%	1%	32%	67%	100%
C11	83	0%	0%	13%	52%	35%	100%

Sintetizando os resultados apresentados, podemos concluir que a característica da prática profissional C5 (*busca permanente de atualização profissional*) reúne o maior nível de concordância por parte de todos os inquiridos, dado que foi corroborado na terceira fase da investigação, como relatam dois participantes:

“É fundamental estar mais atento e não ficar adormecido, ir ouvindo pessoas diferentes e não restringir ao mundo daqui e ao que conheço aqui; ouvir pessoas de outras áreas, com outras experiências profissionais. No dia-a-dia perdemos a noção do que fazemos (...) e quando estamos numa sala de aula, com vinte pessoas todas as semanas com experiências profissionais diferentes, isso é que é salutar, é perceber e comparar e conhecer outras realidades. Isso ajuda a identificarmos a nossa realidade e situar onde estamos e a refletir para onde queremos ir.” (Profissional 3)

“ (...) é fundamental em qualquer profissão que os profissionais procurem atualizar os seus conhecimentos, estando a par das novas ferramentas/técnicas/tecnologias utilizadas, de forma a serem capazes de se adaptar às novas exigências do mercado em que se inserem. Hoje em dia, devido à globalização e aos rápidos avanços tecnológicos, a exigência dos consumidores é cada vez maior e os

produtos rapidamente tornam-se obsoletos, sendo essencial que um profissional de EGI seja capaz de adaptar a sua forma de atuação de acordo com a situação corrente.” (Aluno Finalista 1)

Outras duas características foram igualmente valorizadas, particularmente pelos professores e pelos profissionais, C1 – *gerir processos de produção e de entrega de produtos e serviços* e a C10 – *assumir uma visão interdisciplinar para a resolução de problemas e interagir multidisciplinarmente nos contextos profissionais*, são ambas também enfatizadas pela voz dos participantes.

“Tudo o que tenha a ver com planejar, com organizar, eu acho que de facto temos potencial nessa área. Eu diria que também na área da Produção, não há dúvida, planeamento da produção, desenho de linhas de produção, acho que também conseguimos fazer isso muito bem” (Profissional 2)

“(…) os engenheiros industriais têm de ser amplamente multifacetados. Têm que possuir conhecimentos de diversas áreas ligadas, direta ou indiretamente, à indústria e podem trabalhar numa gama muito alargada de projetos, até porque isto é quase imposto pelas empresas, que veem os engenheiros e gestores industriais como uns faz-tudo, mas isso também acontece porque, devido à sua formação, os profissionais ligados à EGI conseguem responder positivamente às exigências impostas.” (Aluno Finalista 8)

Relativamente às características da prática profissional que apresentaram uma dispersão maior de resposta – o que significa mais divergência de opinião – a C2 foi comum em todos os grupos inquiridos e refere-se à *capacidade de ensinar/formar outros profissionais*. A prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial passa por lidar e interagir com pessoas, no sentido de estabelecer uma ligação direta entre estas e o sistema da organização. Por isso, é que o trabalho em equipa e a comunicação são competências-chave no perfil profissional (dimensões que veremos mais à frente) e que têm de ser mobilizadas, a par de outras, para ensinar ou formar outros profissionais. Tal como afirma Greene (2001), “much of the work the IE [industrial engineer] will do will be as a mentor or facilitator helping the team be more effective”(p. 1.107). Possivelmente, é uma característica a que se tem dado uma reduzida atenção na formação inicial.

As opiniões dos alunos e dos profissionais são ainda convergentes no que diz respeito às características C4 - *Conhecer e respeitar os princípios éticos e sustentáveis da área de atuação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto da sua atuação profissional na sociedade*, C7 - *Lidar com problemas abertos com complexidade técnica, com informações incompletas e em contextos de incerteza* e C11 - *Incorporar, desenvolver e aplicar novos paradigmas da EGI*. Importa referir que, apesar do nível de dispersão de respostas, existe um nível de concordância geral relativamente a estas características, também

confirmado pelo discurso dos profissionais, em que podemos identificar elementos destas características. Vejamos os exemplos que se seguem:

- C4 – Conhecer e respeitar os princípios éticos e sustentáveis da área de atuação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto da sua atuação profissional na sociedade.

“ (...) eu acho que o que nos tem de distinguir é os nossos valores como pessoas, porque nós até podemos ser muito bons a planear materiais, por exemplo, mas se não tivermos bem assentes os nossos valores... por exemplo, vamos imaginar que preciso de plástico, eu posso muito facilmente comprar plástico de qualidade ao meu primo em vez de fazer um negócio justo. (...) Não chega pensarmos que os nossos conhecimentos são o mais importante, temos mesmo que desenvolver o resto [os outros valores].” (Profissional - antigo aluno 7)

- C7 – Lidar com problemas abertos com complexidade técnica, com informações incompletas e em contextos de incerteza.

“Hoje, com o aumento de complexidade, com o facto de lidarmos com vários produtos numa mesma linha, de lidarmos com muitas peças, com o facto de termos de acomodar tudo numa mesma estação (as operações no tempo de ciclo, as peças dentro desse tempo de ciclo, as ferramentas agrupadas e utilizadas por operador, trabalhando sempre numa determinada área do carro) faz com que a forma como lidamos com essa nova realidade seja diferente; as ferramentas que nos dão suporte também são diferentes (...) Nós temos situações, associadas também a essa complexidade, em que temos ecrãs com informação, carro a carro, com as peças que se vão utilizar, as fichas que se vão ligar. São instruções muito diretas para dar suporte a esta nova realidade, que é cada vez mais complexa.” (Profissional 6)

- C11 – Incorporar, desenvolver e aplicar novos paradigmas da EGI.

“o Lean Manufacturing [é importante], porque as empresas cada vez mais estão competitivas, então temos de ser mais competitivos ainda e para isso temos de entregar aquilo que o cliente deseja, reduzir os custos e isso implica a eliminação de desperdícios e nós estamos muito focados em encontrá-los.” (Profissional- antigo aluno 9)

Considerando os resultados apresentados, considera-se que as características da prática profissional que foram definidas encontram-se validadas no âmbito deste estudo. O contributo que trazem para a discussão do perfil profissional centra-se nas evidências sobre o que faz um engenheiro industrial. Reforçamos novamente a opção por definir estas características de forma ampla e flexível, recorrendo a uma

especificação de cada função, pois dessa forma seria mais complexo relacionar com as diferentes áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial que apresentamos de seguida.

5.2 Competências

Considerando a diversidade de áreas de conhecimento inerente à Engenharia e Gestão Industrial, o profissional desta área tem de desempenhar várias atividades e é altamente afetado por outras funções e departamentos dentro da organização, podendo também contribuir para qualquer nível do sistema da empresa. Este cenário implica situações bastante complexas, pois exige a mobilização de diversas áreas de conhecimento, bem como de outros recursos, para serem aplicados na prática. Billings et al. (2001) identificaram oito fatores de sucesso para o papel do profissional de Engenharia e Gestão Industrial:

- 1) Ser flexível, mas focado: Significa estar aberto a novos desafios, procurando oportunidades para contribuir de diferentes formas. Ao mesmo tempo, não deve desviar-se das suas responsabilidades principais, que devem estar sempre como prioridade.
- 2) Aplicar os conceitos de Engenharia e Gestão Industrial para os problemas do mundo real: Implica compreender a teoria e saber como aplicá-la nas situações do quotidiano das organizações. Muitas vezes os problemas apresentam variáveis que obrigam a pensar de outras formas.
- 3) Ter uma visão sistémica: Para levar a cabo processos de melhoria (que é uma das características da prática profissional) importa considerar não só o nível em que as mudanças são aplicadas, mas o impacto geral que terá em toda a organização e também nas pessoas.
- 4) Compreender e analisar os processos atuais com precisão: Pressupõe saber como funciona verdadeiramente a organização e, para isso, o profissional tem de conhecer bem onde tudo acontece, ou seja, o *shop floor*⁴⁵. Este conhecimento é fundamental para o processo de tomada de decisão.
- 5) Gerir a mudança: Implica saber interagir com as pessoas que estão afetas à mudança.
- 6) Avançar através da implementação: Um dos principais papéis do profissional desta área é a criação de valor dentro de uma organização, por isso, ser capaz de executar projetos de melhoria, por exemplo, é garantir sucesso no desempenho do seu papel.
- 7) Ser criativo: A diversidade e a flexibilidade inerente à Engenharia e Gestão Industrial permitem precisamente a inovação e criatividade, por exemplo, na procura de novas áreas de aplicação.

⁴⁵ A tradução para português de *shop floor* não é unânime na literatura especializada e, por isso, mantivemos a expressão original. Contudo, as mais comuns são: “espaço fabril” ou “chão de fabrica”.

8) Comunicar claramente: É determinante por ser uma área da engenharia que está tão relacionada com as pessoas e as competências, quer de oralidade, quer de escrita, são fundamentais, até para colocar as ideias em prática, o que corrobora muitos dos itens apresentados previamente (6, 7, entre outros).

Estes fatores devem ser considerados no perfil profissional, através de um conjunto de competências que devem ser em articulação com a prática profissional. Considerando a caracterização prévia das áreas de conhecimento, bem como a análise de um conjunto de documentos foi possível identificar as competências que ajudam a caracterizar a Engenharia e Gestão Industrial. A complexidade desta tarefa reside na dificuldade em selecionar competências para um campo da Engenharia cuja caracterização passa pela diversidade, flexibilidade e interdisciplinaridade, como apresentámos anteriormente. Contudo, torna-se uma tarefa necessária para a análise e melhoria do currículo no Ensino Superior, na medida em que a definição do perfil profissional é parte integrante do processo de desenvolvimento curricular (Zabalza, 2009a).

Uma atividade desenvolvida num contexto específico, dependendo da sua complexidade, pode necessitar de uma combinação de várias competências (Evans et al., 1993; Jackson, 2012; Meier et al., 2000; Pascaill, 2006). A prática profissional envolve a combinação de um conjunto de competências para resolver problemas que implica, mais do que a mobilização de competências técnicas. Por exemplo, numa reunião o gestor de projeto traz um novo requisito do cliente que tem implicações diretas no produto final. Esta situação provoca alguma tensão sobre os elementos da equipa. O gestor de projeto tem de ser capaz de lidar com esta tensão e, ao mesmo tempo, encontrar uma solução viável para o cliente e para a equipa. Para encontrar a melhor solução precisa de mobilizar os seus conhecimentos técnicos e, simultaneamente, precisa de comunicar com a equipa e motivá-la para ultrapassarem o problema. Esta pode ser considerada uma situação real de um profissional de Engenharia e Gestão Industrial.

No âmbito desta investigação foram utilizadas duas categorias de competências. A primeira categoria de *competências técnicas* está fortemente ligada às áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial. A segunda categoria de *competências transversais* está associada a dimensões consideradas como relevantes para qualquer área, atividade ou contexto, seja profissional ou pessoal. Considerando a diversidade de áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial, optou-se por uma classificação suficientemente ampla, de modo a permitir a análise de diferentes contextos, funções e atividades inerentes à prática profissional. Por outras palavras, procura-se atender à diversidade, flexibilidade e interdisciplinaridade que caracterizam a Engenharia e Gestão Industrial.

A seleção das competências baseou-se num processo de consulta de diversos documentos (ver Tabela 14), nomeadamente documentos gerais de caracterização do campo da Engenharia (NAE, 2005; UNESCO, 2010), documentos relacionados com o Processo de Bolonha (Tuning, 2007) e documentos de associações de Engenharia de acreditação profissional (ABET e EUR-ACE). A informação foi analisada considerando as

dimensões que foram definidas (competências técnicas e transversais), sendo ainda cruzada com a literatura consultada e a opinião de especialistas. Neste contexto, definiu-se uma lista de oito competências técnicas e onze competências transversais. Algumas competências foram conclusivas. Por exemplo, “trabalho em equipa” está presente em quase todos os documentos. Outras competências não foram incluídas por não serem tão unânimes, como por exemplo, *desenvolver networking* (Zandin, 2001). Numa segunda fase, ambas as listas de competências foram validadas pelos participantes do estudo, com vista a obter uma triangulação mais aprofundada dos dados recolhidos⁴⁶.

Tabela 14: Fontes documentais utilizadas para a identificação de competências

Tipos de Fonte	Documentos
Engenharia	<ol style="list-style-type: none"> 1. UNESCO Report on Engineering 2. The Engineer of 2020 – Vision of Engineering in the New Century
Processo de Bolonha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dublin Descriptors 2. Framework of Qualifications (FQ-EHEA) 3. Tuning Report
Entidades de Acreditação para a Engenharia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) – USA 2. European Accredited Engineering Programs (EUR-ACE) - Europe

As próximas secções apresentam as competências técnicas e transversais que foram definidas no âmbito do nosso estudo, considerando o seu processo de definição e o olhar dos participantes sobre quais as competências que integram o perfil de Engenharia e Gestão Industrial.

5.2.1 Competências Técnicas

As competências técnicas estão intimamente ligadas às áreas de conhecimento e, nesse sentido, há uma ligação e progressão entre a análise, conceção, projeto, planeamento, implementação, controlo e melhoria, que também está presente na definição atual da Engenharia e Gestão Industrial. Considerando-se esta abordagem, apresentamos oito competências técnicas (CT):

CT1. Análise e diagnóstico de sistemas de produção

CT2. Conceção de sistemas de produção

CT3. Planeamento de processos de produção e de projeto

CT4. Monitorização e controlo de processos e do desempenho de sistemas de produção

⁴⁶ Os aspetos relacionados com a triangulação dos dados encontram-se apresentados, de forma detalhada, no capítulo 4 referente à abordagem metodológica inerente a este estudo.

- CT5. Desenvolvimento de projetos, implementação de sistemas, aplicação de métodos e procedimentos
- CT6. Avaliação de sistemas de produção e processos
- CT7. Descrição, comparação e seleção de tecnologias, métodos e paradigmas
- CT8. Articulação de objetos de conhecimento de diversas áreas

Estas competências foram definidas de uma forma geral, com vista a poderem ser usadas em contextos específicos, relacionados com uma área da prática profissional e um domínio do conhecimento. Para esclarecer este pressuposto, é possível apresentar um exemplo:

- CT1, “análise e diagnóstico dos sistemas de produção” - é possível, como exemplo, ter competências específicas relacionadas com os seguintes domínios de conhecimento: Simulação - Interpretar e analisar o comportamento de um sistema de produção real; Gestão da Produção - Identificar os requisitos para a implementação de processos de Gestão da Produção.

À semelhança das características da prática profissional (secção 5.1.2) também as competências, quando apresentadas aos participantes do estudo, apresentaram um nível elevado de concordância que vem ao encontro do esperado, dado o processo de elaboração e validação do instrumento. Esta visão global das competências técnicas foi o ponto de partida para uma meta-análise que seria importante explorar na fase final de investigação, com uma abordagem mais qualitativa.

As competências técnicas que se destacam na opinião dos alunos do MIEGI (Tabela 15) são CT1 - *Análise e diagnóstico de sistemas de produção*, CT3 - *Planeamento de processos de produção e de projeto* e CT8 - *Articulação de objetos de conhecimento de diversas áreas* (identificadas a cinzento claro). Por seu turno, as competências CT5 - *Desenvolvimento de projetos, implementação de sistemas, aplicação de métodos e procedimentos* e CT7 - *Descrição, comparação e seleção de tecnologias, métodos e paradigmas* apresentam uma dispersão maior de resposta, apresentando inclusive alguns índices de discordância (identificadas a cinzento escuro).

Tabela 15: Respostas dos alunos relativas às competências técnicas

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
CT1	100	0%	0%	2%	48%	50%	100%
CT2	100	0%	0%	4%	54%	42%	100%
CT3	100	0%	0%	3%	47%	50%	100%
CT4	100	0%	0%	3%	50%	47%	100%
CT5	100	1%	0%	3%	58%	38%	100%
CT6	100	0%	0%	3%	53%	44%	100%
CT7	100	1%	1%	11%	53%	34%	100%
CT8	100	0%	0%	3%	43%	54%	100%

Os professores concordam com as competências técnicas apresentadas pelo nosso referencial, cujas respostas estão representadas na Tabela 16. Apenas a CT5 - *Desenvolvimento de projetos, implementação de sistemas, aplicação de métodos e procedimentos* e CT7 - *Descrição, comparação e seleção de tecnologias, métodos e paradigmas* apresentam percentagens mais elevadas no ponto da escala “indiferente”, quando comparadas com as restantes.

Tabela 16: Respostas dos professores relativas às competências técnicas

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
CT1	26	0%	0%	4%	35%	62%	100%
CT2	26	0%	0%	4%	38%	58%	100%
CT3	26	0%	0%	4%	27%	69%	100%
CT4	26	0%	0%	4%	31%	65%	100%
CT5	26	0%	0%	8%	35%	58%	100%
CT6	26	0%	0%	4%	31%	65%	100%
CT7	25	0%	0%	8%	40%	52%	100%
CT8	27	0%	0%	4%	37%	59%	100%

Para os profissionais inquiridos, as competências técnicas CT1 - *Análise e diagnóstico de sistemas de produção* e CT8 - *Articulação de objetos de conhecimento de diversas áreas relevam uma percentagem mais elevada de concordância*, sendo a CT7 - *Descrição, comparação e seleção de tecnologias, métodos e paradigmas* aquela que apresenta maior dispersão de resposta (ver Tabela 17).

Tabela 17: Respostas dos profissionais relativamente às competências técnicas

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
CT1	78	0%	0%	0%	27%	73%	100%
CT2	78	0%	0%	5%	35%	60%	100%
CT3	78	0%	0%	3%	27%	71%	100%
CT4	78	0%	0%	4%	27%	69%	100%
CT5	78	0%	0%	5%	31%	64%	100%
CT6	78	0%	0%	4%	32%	64%	100%
CT7	78	0%	3%	27%	36%	35%	100%
CT8	78	0%	0%	1%	36%	63%	100%

Em síntese: as competências técnicas que apresentam uma maior percentagem de concordância entre os três grupos de inquiridos são a CT1 – *análise e diagnóstico de sistemas de produção* – e a CT8 – *articulação*

de objetos de conhecimento de diversas áreas. Estas competências sugerem dois aspetos que se encontram relacionados com a Engenharia e Gestão Industrial. Por um lado, a CT1 reforça a Gestão e Organização da Produção como uma das áreas de conhecimento com mais destaque neste campo da Engenharia. Por outro lado, a CT8 reforça as características de diversidade e interdisciplinaridade, anteriormente analisadas. Todavia, a competência que apresenta um nível mais baixo de concordância entre todos os participantes é a CT7 - *Descrição, comparação e seleção de tecnologias, métodos e paradigmas.* Esta é uma competência particularmente associada ao domínio de conhecimento, o que pode explicar este resultado.

Quando analisamos as competências técnicas no discurso dos participantes no estudo, validamos novamente este conjunto de competências, na medida em que foi possível identificar as oito competências. Iremos apresentar alguns exemplos:

“(...) analisar [CT1], projetar [CT2], melhorar e implementar os processos [CT5] de negócio de uma empresa (...) gerir [CT4] e otimizar os recursos, adaptar-se e utilizar os mais recentes métodos/técnicas/equipamentos do mercado [CT7], racionalizar processos e elaborar tomadas de decisão, num contexto instável e dinâmico” (Aluno Finalista 30)

“Acho que passa por otimizar o sistema, tentar integrar [CT2] as coisas umas com outras [CT8], tentar identificar onde se podem melhorar os processos [CT3], tentar fazer com que depois essas soluções de melhoria funcionem [CT5]” (Grupo Focal Alunos 4.1. P2)

“Parece-me que o papel do profissional EGI é: analisar o sistema de produção [CT1], seja ele qual for, que tem entradas e tem produtos que eu vendo à saída e o que ele faz é organizar e gerir isto [CT3, CT4]. Portanto, ele tem de saber avaliar o desempenho [CT6] e tem de saber mexer em variáveis para aumentar este output, a eficiência; as variáveis são todas estas de que falamos.” (Grupo Focal Professores 1 P1)

A partir dos exemplos apresentados é possível confirmar que as competências técnicas estão efetivamente associadas às características da prática profissional que vimos anteriormente e que se são aplicáveis em qualquer área de conhecimento. Como é visível, uma competência isoladamente não contempla a diversidade, flexibilidade e interdisciplinaridade da Engenharia e Gestão Industrial. Numa determinada situação-problema é necessário conjugar mais do que uma competência técnica e até competências transversais, que vamos ver de seguida.

5.2.2 Competências Transversais

As competências transversais referem-se a competências que estão para além dos conteúdos técnicos, mas que também estão relacionadas com a prática profissional, e podem atravessar áreas muito diferentes da

prática profissional. O reconhecimento destas competências tem sido visível nos últimos anos, nomeadamente por associações profissionais internacionais, incluindo as que são responsáveis pela acreditação dos programas de engenharia (por exemplo, ABET e EUR-ACE). Estas competências são igualmente reconhecidas pelos profissionais (Lima, Mesquita, & Rocha, 2013) e pelas universidades na sequência do Processo de Bolonha que reconhece a importância das competências transversais (Tuning, 2007).

No que se refere às competências transversais (CTR) selecionaram-se onze que ainda podem agregar outras competências e capacidades⁴⁷, que se deve ao critério utilizado na definição das competências – ser suficientemente flexível e amplo para ser aplicável em qualquer situação e contexto.

CTR1. Competências de comunicação

CTR2. Capacidade para lidar com o inesperado / Trabalhar em ambientes de incerteza

CTR3. Competências de Trabalho em Equipa

CTR4. Capacidade de resolução de problemas

CTR5. Competências de liderança

CTR6. Inovação / Criatividade

CTR7. Competências de Planeamento e de Organização

CTR8. Ética profissional

CTR9. Capacidade para tomar decisões

CTR10. Domínio de Línguas Estrangeiras

CTR11. Competências de Empreendedorismo

As competências transversais na prática profissional fazem sentido quando mobilizadas em conjunto com as competências técnicas. Utilizando um exemplo simples: os engenheiros industriais podem precisar de desenvolver um projeto de melhoria de um sistema de produção ou subsistema de uma empresa, a fim de resolver um problema identificado [CTR4 - *Capacidade de resolução de problemas*] e isso implica ser capaz de gerir uma equipa [CTR3 - *Competências de Trabalho em Equipa*] de projeto interdisciplinar para introduzir as modificações necessárias num sistema de produção.

Também procurámos conhecer as opiniões dos participantes do estudo sobre as competências transversais. Os resultados demonstram um nível de concordância elevado relativamente ao conjunto de competências apresentadas.

Os alunos do MIEGI apresentam (Tabela 18) níveis de concordância absoluta em relação às competências CTR3 - *Competências de Trabalho em Equipa*, CTR4 - *Capacidade de resolução de problemas*, CTR7 - *Competências de Planeamento e de Organização*, e CTR9 - *Capacidade para tomar decisões*. Verifica-se

⁴⁷ Por exemplo: Competências de Comunicação (CTR1) podem agregar assertividade, capacidade de negociação. Competências de Trabalho em Equipa (CTR3) podem agregar gestão de conflitos, motivação.

alguma dispersão de respostas nas competências CTR1 - *Competências de comunicação*, e CTR8 - *Ética profissional*.

Tabela 18: Respostas dos alunos relativamente às competências transversais

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
CTR1	98	0%	0%	9%	43%	48%	100%
CTR2	98	0%	0%	2%	42%	56%	100%
CTR3	98	0%	0%	0%	42%	58%	100%
CTR4	98	0%	0%	0%	38%	62%	100%
CTR5	98	0%	0%	4%	44%	52%	100%
CTR6	98	0%	0%	4%	45%	51%	100%
CTR7	98	0%	0%	0%	42%	58%	100%
CTR8	98	0%	2%	7%	38%	53%	100%
CTR9	98	0%	0%	0%	37%	63%	100%
CTR10	98	0%	0%	3%	45%	52%	100%
CTR11	98	0%	0%	1%	43%	56%	100%

Para os professores (Tabela 19) as competências CTR9 - *Capacidade para tomar decisões*, CTR10 - *Domínio de Línguas Estrangeiras*, e CTR11 - *Competências de Empreendedorismo*, são inquestionáveis, apresentando uma concordância total (100%). Já as competências CTR2 - *Capacidade para lidar com o inesperado / Trabalhar em ambientes de incerteza*, CTR3 - *Competências de Trabalho em Equipa* e CTR8 - *Ética profissional* apresentam algumas percentagens no ponto de escala “indiferente” acima dos 10%.

Tabela 19: Respostas dos professores relativamente às competências transversais

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
CTR1	26	0%	0%	8%	27%	65%	100%
CTR2	26	0%	0%	15%	50%	35%	100%
CTR3	26	0%	0%	12%	50%	38%	100%
CTR4	26	0%	0%	8%	27%	65%	100%
CTR5	26	0%	0%	8%	31%	62%	100%
CTR6	26	0%	0%	8%	35%	58%	100%
CTR7	26	0%	0%	8%	46%	46%	100%
CTR8	26	0%	0%	12%	42%	46%	100%
CTR9	26	0%	0%	0%	0%	100%	100%
CTR10	26	0%	0%	0%	0%	100%	100%
CTR11	26	0%	0%	0%	0%	100%	100%

As respostas dos profissionais inquiridos (Tabela 20) sugerem um nível de concordância elevado no que diz respeito às competências CTR3 - *Competências de Trabalho em Equipa*, CTR4 - *Capacidade de resolução de problemas*, CTR7 - *Competências de Planeamento e de Organização*, CTR9 - *Capacidade para tomar decisões* e CTR10 - *Domínio de Línguas Estrangeiras*. A competência em que se verifica maior dispersão é a CTR6 - *Inovação / Criatividade*.

Tabela 20: Respostas dos profissionais relativamente às competências transversais

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
CTR1	81	0%	0%	2%	42%	53%	100%
CTR2	79	0%	0%	1%	39%	59%	100%
CTR3	79	0%	0%	0%	22%	78%	100%
CTR4	79	0%	0%	0%	24%	76%	100%
CTR5	79	0%	0%	4%	30%	66%	100%
CTR6	79	0%	0%	10%	42%	48%	100%
CTR7	79	0%	0%	0%	27%	73%	100%
CTR8	79	0%	0%	4%	34%	62%	100%
CTR9	79	0%	0%	0%	25%	75%	100%
CTR10	79	0%	0%	0%	25%	75%	100%
CTR11	79	0%	0%	4%	46%	51%	100%

Assim, a competência que reúne mais consenso entre os participantes é a CTR9 que está associada à *capacidade de tomar decisões*. Esta relaciona-se com a CTR4 – *capacidade de resolução de problemas* – que é uma característica da Engenharia de um modo geral e que também é valorizada, nomeadamente pelos alunos e profissionais, não apenas nos resultados dos inquiridos por questionário, como também nos seus discursos na fase qualitativa de recolha de dados.

“Para mim o mais importante é que as pessoas aprendam a identificar um problema e saber atuar perante esse problema, focando-se realmente no que importa. Além disso, é importante ensinar que não há uma única forma de resolver um problema.” (Profissional - antigo aluno 9)

“Saber descomplicar... às vezes, para resolver o problema eu não preciso de resolver diretamente o problema, mas preciso de saber quem é capaz de o resolver. Ter essa visão de tornar as coisas simples.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P4)

Outras competências assumem particular destaque entre os alunos e os profissionais, nomeadamente a CTR3 – *competências de trabalho em equipa* – e CTR7 – *competências de planeamento e organização*. Apesar de existir um nível de concordância em todas as competências transversais presentes no nosso referencial, curiosamente, a competência CTR3 na opinião dos professores apresenta índices mais baixos, o

que se contrapõe com a opinião dos alunos e dos profissionais. A competência CTR10 referente ao *domínio de línguas estrangeiras* é consensual para professores e profissionais. Tal não significa que os alunos não reconheçam a importância desta competência, até porque os dados quantitativos apontam para uma percentagem no ponto da escala “indiferente” apenas de 3%. No discurso dos alunos é mais evidente a importância que os alunos dão a esta competência pela sua valorização no mercado de trabalho.

“Em relação às Línguas, no Dia do DPS falaram mais do que uma vez da importância das línguas; a empresa X não fica com ninguém que não saiba falar Inglês, por exemplo.” (Grupo Focal Alunos 2.2. P1)

“O Inglês é fundamental, é quase um dado adquirido mas depois há empresas que querem mais do que uma língua que até pode ser o alemão, ou o chinês. Ou seja, tudo o que traga uma diferença a este nível é uma vantagem em relação a uma outra pessoa.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P2)

Segundo o estudo de Lima et al. (2013) que inclui a identificação de competências transversais para a Engenharia e Gestão Industrial com base numa análise longitudinal de ofertas de emprego para esta área, esta é das competências transversais mais procuradas pelos empregadores, possivelmente justificada pela mobilidade das organizações e pelas relações externas que assumem, também faz com que os profissionais integrem equipas multiculturais (Greene, 2001; Oladiran, Uziak, Eisenberg, & Scheffer, 2011).

A competência CTR8 – *ética profissional* – apresenta percentagens mais baixas, tanto na opinião dos alunos, como na opinião dos professores. Este indicador corrobora outros estudos (Heywood, 2005; Hodgson et al., 2014) que revelam que, apesar de ser uma competência reconhecida pela importância que assume na prática profissional, a formação inicial não tem dado a devida atenção.

Para os profissionais, a competência CTR6 – *inovação/criatividade* – é a que apresenta uma dispersão de resposta maior, quando comparada com as restantes. Já para os alunos as *competências de comunicação* (CTR1) apresentam também alguma dispersão de respostas, mas, considerando os dados recolhidos na terceira fase desta investigação, verifica-se que foi das competências mais referidas pelos participantes, que reforçam a sua importância na prática profissional. Vejamos alguns exemplos:

“Eu julgo que a EGI passa muito pela comunicação. Enquanto que um programador pode ser um “bicho do mato” que trabalha só à noite e não precisa de falar com ninguém para fazer o seu trabalho, ninguém lhes exige mais apenas que sejam muito bons a apresentar o resultado; um Engenheiro Industrial não. Tudo passa por um canal de comunicação e, às vezes, até são problemas muito mais simples mas envolve pessoas e, por isso, é comunicado de forma diferente.” (Grupo Focal Professores 1 P2)

“Comunicação mas mais focada no relacionamento entre os colaboradores da empresa, porque é sempre uma parte delicada que é como lidar com o perfil dessas pessoas, como incutir mudanças nos postos de trabalho, como lidar com a resistência a essa mudança, e por aí.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P1)

“ (...) ter um grande à vontade para comunicar com as pessoas e facilidade de passar informações, isso torna-se essencial pois o trabalho de um engenheiro industrial depende dos funcionários que trabalham com ele. Assim sendo a cooperação e entendimento do trabalho desenvolvido pelo engenheiro industrial por parte dos trabalhadores é muito importante e essencial para se puderem atingir determinadas metas.” (Aluno Finalista 8)

“Saber comunicar é muito importante. É gritante, é gritante, os problemas que algumas pessoas têm em comunicar. E quando se trabalha em equipa e não se sabe comunicar... puff. Acabou!” (Profissional 2)

Considerando alguns destes exemplos, percebemos que também as competências transversais se relacionam mutuamente (e.g. o trabalho em equipa e a comunicação como é referido no último exemplo), daí a opção por definirmos as competências de uma forma ampla e flexível, pois acabam por estar de algum modo interligadas, dependendo da situação ou contexto em que determinada competência será mobilizada.

Por último, importa referir duas competências que emergiram da análise de dados decorrente da terceira fase de recolha de informação. A primeira está relacionada com as Tecnologias da Informação e da Comunicação e segunda refere-se ao Espírito Crítico. Os exemplos que se seguem justificam a relevância destas competências:

“ (...) nós temos um ERP que, apesar de ser muito caro, é pouco flexível. E temos, muitas vezes, necessidade de extrair informação, processar, etc. Por exemplo, temos processos paralelos que também precisamos de controlar e, às vezes, é preciso ter algumas ferramentas que toda a gente possa usar e que nos permita de alguma forma uma rápida coleção de dados, um rápido tratamento de dados, para podermos obter uma informação mais precisa sobre o que está acontecer. E, nesse sentido, fazer a ligação com as ferramentas informáticas, excel ou access (para não falar obviamente noutras, como Autocad mas aí é a um nível mais básico só para desenhar layouts e fazer propostas de alteração do próprio processo de layout da fábrica), mas essencialmente a parte da informática é uma necessidade muito grande que nós temos.” (Profissional – antigo aluno 15)

“A análise crítica e com isto quero dizer que os alunos têm de ser capazes de fundamentar as suas opiniões, não é só dar uns palpites sobre o assunto e já está. Não, têm de saber identificar os dados e fazer uma análise crítica sobre esses dados, de forma adequada, conseguir daí retirar algumas conclusões. É evidente que há alunos que são mais analíticos do que outros, depende do próprio perfil do aluno, mas parece-me que isso será um aspeto que eles têm de trabalhar porque é necessário nas empresas, em termos de análise dos problemas industriais.” (Grupo Focal Professores 2 P1)

Poderemos, portanto, considerar que o referencial de competências que foi desenvolvido se encontra validado, sendo necessária alguma revisão considerando os novos indicadores que emergiram dos dados. Este é uma tarefa que é essencial fazer: atualizar continuamente o referencial de competências para que seja útil para a formação inicial, no sentido da melhoria das práticas pedagógicas. A partir dos dados apresentados é possível considerar que as competências identificadas, quer técnicas, quer transversais, se enquadram na prática profissional de Engenharia e Gestão Industrial. Adicionalmente, profissionais, professores e, particularmente, os alunos estão conscientes sobre quais são as competências que devem integrar o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Resta saber se são estas as competências que estão a ser desenvolvidas na formação inicial.

5.3 Síntese

Nesta secção pretende-se sistematizar os principais aspetos que foram sendo apresentados ao longo do capítulo, nomeadamente no que diz respeito ao perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Para isso, procurou-se descrever o que é a Engenharia e Gestão Industrial e o que fazem os profissionais desta área, com base nos dados recolhidos no âmbito desta investigação. Foi possível identificar quatro características principais da Engenharia e Gestão Industrial – diversidade, abrangência, flexibilidade e interdisciplinaridade – que necessariamente se refletem no perfil profissional. Portanto, a definição do perfil profissional é um processo complexo, na medida em que implica a articulação entre várias dimensões: áreas de conhecimento, características da prática profissional e competências que foram analisadas à luz das perspetivas dos participantes e que nos permitiu refletir criticamente sobre a forma como estas dimensões são retratadas na conceção, organização e desenvolvimento do currículo da formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial.

Os resultados obtidos apontam para um conjunto alargado de áreas de conhecimento (13) na Engenharia e Gestão Industrial que se reflete nos programas curriculares desta área da Engenharia. Foi possível identificar que nos programas curriculares as áreas de conhecimento identificadas encontra-se presentes, embora com ênfases diferentes. Portanto, através do currículo formal identifica-se a diversidade e abrangência da Engenharia e Gestão Industrial. Para a prática profissional identificámos um conjunto de características (11) que revelam a abrangência da Engenharia e Gestão Industrial e que, de certo modo, justificam a abrangência da dimensão curricular anteriormente mencionada e, simultaneamente, fundamentam a flexibilidade inerente a esta engenharia. A identificação destas características no âmbito deste estudo contribui, assim, para uma compreensão mais alargada do que faz um engenheiro industrial, também pelas competências técnicas (8) e transversais (11) identificadas como essenciais para o exercício da prática profissional.

CAPÍTULO VI

6 A Formação Inicial: Dimensões Curriculares e Pedagógicas

A formação inicial em Engenharia enfrenta importantes desafios, marcados pelas exigências de um mundo que apresenta problemas cada vez mais complexos, envolvendo diferentes esferas – social, económica, tecnológica e ambiental. Neste contexto, a formação do engenheiro requer situações de aprendizagem que respondam às exigências da prática profissional. As instituições de ensino superior são, muitas vezes, criticadas por não prepararem os graduados para as necessidades das empresas (Knight & Yorke, 2004). Esta perspetiva é consistente com as recomendações do relatório da UNESCO que apontam para a urgência de uma mudança na forma como se ensina engenharia, realçando a importância do impacto que esta mudança poderá ter no mundo:

“University courses can be made more interesting through the transformation of curricula and pedagogy using such information and experience in more activity-, project- and problem-based learning, just-in-time approaches and hands-on application, and less formulaic approaches that turn students off. In short, relevance works! Science and engineering have changed the world, but are professionally conservative and slow to change. We need innovative examples of schools, colleges and universities around the world that have pioneered activity in such areas as problem based learning. The future of the world is in the hands of young engineers and we need to give them as much help as we can in facing the challenges of the future” (UNESCO, 2010, p. 32).

No caso particular da Engenharia e Gestão Industrial, a urgência desta mudança na formação inicial também se impõe. O projeto europeu *Engineering Standards in Europe* (IESE), já mencionado noutros momentos, teve como objetivo analisar e comparar programas curriculares de Engenharia e Gestão Industrial de diferentes países e, posteriormente, cruzou esta informação com as necessidades identificadas pelas indústrias. As conclusões deste estudo revelam que os cursos de EGI oferecidos em três países europeus não estão adequados às necessidades atuais da indústria - “the current Industrial Engineering education programs being offered in the three countries are not adequate in meeting the current needs of industry” (IIE-Ireland, 2012, p. 13).

A mudança de que falamos passa, portanto, por uma reformulação na forma como se ensina e como se aprende e também como os currículos estão organizados e como os agentes curriculares podem participar nesse processo. Esta ideia vai ao encontro das recomendações da Comissão Europeia para a Modernização do Ensino Superior:

“Curricula should be developed and monitored through dialogue and partnerships among teaching staff, students, graduates and labour market actors, drawing on new methods of teaching and learning, so that students acquire relevant skills that enhance their employability” (European_Commission, 2013, p. 41).

Neste contexto, compreender a ligação entre a formação inicial e a prática profissional é um aspeto essencial para melhorar a qualidade dos cursos do Ensino Superior, daí que esta seja também uma das vertentes desta investigação.

Este capítulo assenta em dois pressupostos, que se encontram articulados com o capítulo anterior:

1. A Engenharia e Gestão Industrial caracteriza-se pela diversidade, flexibilidade e interdisciplinaridade e importa agora analisar como esta especificidade se reflete, tanto no plano de estudos, como na organização curricular.
2. Após um mapeamento de competências para a Engenharia e Gestão Industrial, torna-se relevante analisar se a organização curricular potencia o desenvolvimento destas competências durante a formação inicial.

Estes pressupostos serão analisados à luz da perspetiva dos participantes do estudo (alunos, professores e profissionais), considerando o estudo de caso no qual esta investigação se centra – Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI).

Este capítulo está organizado em duas partes que seguem as lógicas destes pressupostos. A primeira foca-se na caracterização do MIEGI, enquanto curso de Engenharia. Apresentar-se-á a forma como o curso está estruturado e organizado, complementando com as perspetivas e opiniões dos professores, alunos e profissionais. A segunda parte é dedicada à análise dos elementos nucleares do currículo (objetivos, conteúdos, metodologias, avaliação, recursos), inerentes aos processos para a melhoria da qualidade do ensino definidos por Zabalza (2009a). No final pretende-se sintetizar e integrar as principais ideias, para que se possa produzir um conjunto de ilações relativas ao desenvolvimento de competências no âmbito da formação inicial.

6.1 O Currículo do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Para caracterizar o Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial retomamos os níveis do currículo apresentados por Goodlad (1979), estabelecendo ligações entre o que é esperado de um curso no Ensino Superior atual, nomeadamente na Engenharia e Gestão Industrial (nível ideal), o que está formalizado em relação ao MIEGI (nível formal) e como alunos, professores e profissionais interpretam e vivenciam aquilo que acontece na sala de aula (nível operacional).

Nesta secção iremos apresentar indicadores sobre o nível ideal e formal, articulando com as perceções dos participantes do estudo que nos remetem para o nível operacional, nomeadamente o nível percebido e o nível experiencial.

6.1.1 Nível Ideal

O nível ideal do currículo é designado por Goodlad (1979) pelo *currículo de ideias*, na medida em que é criado através das imagens dos professores, alunos e outros agentes interessados. Iremos aqui referir-nos à forma como o MIEGI foi construído, bem como o que se espera da formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial na sua globalidade⁴⁸, cruzando com os dados empíricos recolhidos no contexto desta investigação, particularmente a partir das perspetivas dos alunos, professores e profissionais da área.

Um dos aspetos mais marcantes da reestruturação do MIEGI, no contexto do Processo de Bolonha, foi a aposta nas metodologias ativas, nomeadamente na aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares (PBL)⁴⁹. Esta mudança apresentou resultados significativos na aprendizagem dos alunos, especificamente ao nível do seu envolvimento na aprendizagem, uma vez que os alunos reconhecem a relevância do que aprendem, como aprendem e com quem aprendem, pela ligação da teoria com a prática e pelo contacto com a realidade profissional (Campos et al., 2013; Fernandes et al., 2012; Fernandes et al., 2014; Lima et al., 2007).

Assim, com uma abordagem curricular diferenciada, assente no desenvolvimento de competências, espera-se que a formação inicial esteja mais próxima do perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Os profissionais inquiridos concordaram massivamente com este pressuposto (94.7%) e, por isso, aprofundamos mais esta questão na fase qualitativa de recolha de dados. Aqui obtivemos algumas perceções dos antigos alunos que reforçam a ideia de que o curso está curricularmente alinhado com a prática profissional.

“Pelo menos eu, neste momento, sinto que estou adequada à realidade das empresas; pelo menos na empresa em que estou e nas empresas a que fui passando, sinto que estou alinhada com isso.”
(Profissional - antiga aluna 7)

“Eu adaptei-me bem e acho que isso teve a ver com o que fui adquirindo lá na universidade. Não tive qualquer complexo em estar lá dentro na produção. Um dos meus projetos de estágio foi a alteração do *layout* da carpintaria, não tive complexo nenhum em falar com o pessoal, em mudar, em estar numa seção onde só trabalhavam homens e conseguir resultados, adaptei-me muito bem.” (Profissional - antiga aluna 11)

Uma outra perspetiva apresentada pelos profissionais (antigos alunos) é influenciada pela questão da diversidade das áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial e aqui apresentamos duas posições distintas. Por um lado, considera-se que o currículo, para estar mais alinhado com a prática

⁴⁸ Tal pressuposto baseia-se na revisão da literatura que nos permite identificar indicadores que irão potenciar uma análise crítica sobre a formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial.

⁴⁹ No capítulo 4 apresentamos informação mais detalhada relativamente à evolução do MIEGI, nomeadamente na reestruturação do curso de acordo com as diretrizes do Processo de Bolonha.

profissional, necessitaria de remeter para uma especialização capaz de contribuir para uma clarificação específica daquilo que o engenheiro industrial faz. Por outro lado, considera-se que o currículo, por refletir a diversidade, abrangência e flexibilidade da Engenharia e Gestão Industrial (características que apresentámos no capítulo anterior), contribui para uma aproximação do que é esperado na prática profissional. Os exemplos que se seguem retratam as vozes dos profissionais que demonstram esta dualidade de perspetivas:

“Em geral não [está alinhado], porque abrange muita coisa e nada em específico. Mas como a estrutura também já mudou um pouco, também já deve ter melhorado nesse sentido. Acho importante no final no curso começar a focar numa das áreas.” (Profissional - antigo aluno 14)

“Eu penso que sim... indo ao encontro daquilo que ainda há pouco estivemos a falar, nas áreas em que ele [profissional] consegue trabalhar e agregar, a forma como as aborda, acho que é importante para quem está a começar numa empresa, porque permite ter o conhecimento básico sobre todos os processos. Porque a realidade é essa, nós depois vamos tendo formações que nos vão enriquecendo na especialização numa determinada área e eu acho que o curso não deva ir além dessa abrangência e desse conhecimento básico; depois nós ao longo da nossa vida, se precisarmos de facto de saber algo mais, nem que seja muito específico e que tenhamos de voltar à universidade, sabemos claramente aquilo que queremos e podemos ir focados nessa área. Mas como o curso está estruturado neste momento, acho que está adequado à realidade.” (Profissional - antigo aluno 15)

A diversidade de áreas de conhecimento acaba por ressaltar em vários momentos deste trabalho, na medida em que é uma característica intrínseca à Engenharia e Gestão Industrial e com impacto numa panóplia de aspetos do currículo e do perfil profissional. Outro dos impactos que poderá ter, e que ainda não mencionámos, reside nas saídas profissionais. De acordo com a *European Association of Institutions in Higher Education* (EURASHE), a empregabilidade é um dos dez compromissos assumidos pelas instituições do Ensino Superior para 2020:

“This calls for flexibility and innovation in the contents as well as in the structuring of higher education programs. The vision for 2020 is a Europe where governments, employers and HE institutions have increased their partnerships in order to create jobs for the graduates and graduates for the jobs” (EURASHE, 2010, p. 3).

Em Portugal, a relação da empregabilidade no Ensino Superior é consideravelmente evidente nas decisões das políticas públicas. Em 2012, a Direção Geral de Ensino Superior (DGES) publicou um despacho⁵⁰ em que estipula que o número de vagas das instituições públicas só aumenta se e só se a empregabilidade dos

⁵⁰ Despacho de 11 de Junho de 2012, subjacente ao artigo 54º da lei nº62/2007 referente ao sistema jurídico das instituições de ensino superior. Disponível em http://www.dges.mctes.pt/NR/ronlyres/C1B9A6D8-DA9D-4480-901C-812427F76969/6107/Despacho11_06_2012.pdf.

curso for comprovada. Neste sentido, foi recomendado às instituições de ensino superior que redistribuíssem as vagas disponíveis pelos cursos mais atrativos, nomeadamente nas áreas das "Ciências, Matemática, Informática e Engenharia" e ainda foi imposto que em áreas em que a probabilidade de desemprego é elevada se reduzisse em pelo menos 20% das vagas.

No último estudo sobre a empregabilidade no Ensino Superior, apresentado em junho 2010 pelo Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais (GPEARI), o MIEGI apresenta uma taxa de empregabilidade de 96%. Por esta razão, as vagas do MIEGI, nos últimos dois anos, foram aumentadas.

Em relação às saídas profissionais do MIEGI, os resultados dos inquéritos por questionário confirmam a relevância que assumem para o mercado de trabalho, com um elevado nível de concordância por parte dos professores (88%) e dos alunos (98.1%). Adicionalmente, este é o fator de escolha do curso por 47.3% dos alunos inquiridos. É também um dos pontos fortes do MIEGI evidenciados por professores: "reconhecimento e notoriedade do mercado de trabalho" e também pelos alunos: "curso de grande interesse para as empresas, com muita saída no mercado de trabalho".

De uma forma geral, e considerando os dados apresentados no ponto anterior, a imagem do MIEGI em relação ao exterior é positiva. Algumas evidências no inquérito por questionário permitem identificar os fatores que contribuem para imagem positiva do curso: o grande número de dissertações realizadas em ambiente industrial, que permitem uma experiência intensa da prática profissional; a participação de empresas nos projetos interdisciplinares no 4º ano, que possibilita um primeiro contacto com a realidade da indústria, o seu funcionamento, problemas e situações; a organização do curso e do departamento que cria oportunidades para que os alunos potencializem a sua aprendizagem. No entanto, os dados revelam a necessidade de haver um maior investimento na divulgação da imagem do MIEGI, quer nas empresas, quer na comunicação social. Segundo a perspetiva dos alunos, "é importante quebrar com o mito da maioria das empresas de que vimos da universidade cheio de métodos e teorias que não servem para nada na indústria. Isso não é verdade. A maioria do que aprendemos tem aplicação na prática". Segundo a perspetiva dos professores, é necessário apostar nas parcerias com as empresas, pelas potencialidades que encerra "o envolvimento é reduzido do tecido socio-industrial na especificação das necessidades específicas e envolvimento direto na formação dos alunos". Portanto, é perentória, segundo os inquiridos, a necessidade do MIEGI investir numa colaboração mais próxima com a indústria, quer pela concretização de projetos e estágios que permite o contato direto por parte dos alunos, quer pela identificação das necessidades que, traduzidas em competências, possam ser incluídas no currículo. Os profissionais antigos alunos MIEGI apresentam uma perspetiva positiva relativa a este ponto. De acordo com 83.7% dos inquiridos o curso que frequentaram (neste caso o MIEGI) é reconhecido pelo mercado de trabalho. No entanto, as respostas às

questões abertas revelam a necessidade de melhorar esta visibilidade: “mais visibilidade do curso na Ordem dos Engenheiros”, “divulgação das potencialidades do curso no mercado de trabalho”.

Também foi enfatizada a importância de se analisar o que é feito e ir propondo melhorias nesse sentido para que a qualidade do curso seja mantida. É o que Zabalza (2009a) considera a revisão do processo. Este princípio é reforçado e contextualizado para a Engenharia e Gestão Industrial por Kuo (2001):

“We have learned from experience that curriculum development should be a process that undergoes continuous evaluation and modification (...) industrial engineering programs need to be benchmarked, challenged, and assessed from time to time” (p. 1.52).

Neste sentido, colocámos os professores a refletir sobre o futuro do MIEGI, os quais apontam para a necessidade de investimento no curso no sentido de melhorar a interação com o exterior (e.g. empresas).

“A forma como eu vejo o curso no futuro vem reforçar algumas das ideias que já aqui reforcei. Passa por estarmos atentos àquilo que vai sendo solicitado pelas empresas e até pela comunidade no geral (...) depois julgo que temos de manter a marca MIEGI que tem uma imagem muito positiva nos últimos anos e, por isso, penso que não a podemos deixar cair e temos mesmo de trabalhar em cima dela para a melhorar”. (Grupo Focal Professores 2 P3)

“O que eu gostaria que acontecesse resume-se a três frases: mais relacionamento com a realidade; mais relacionamento com a realidade; mais relacionamento com a realidade. Eu acho que deveria haver desde o 1º ano até eles saírem haver sempre contexto real, sempre. E isto não quer dizer que tenham de ser só projetos. Podem ser de outras formas, desde que permitam este contacto dos alunos com a prática.” (Grupo Focal Professores 1 P1)

“(...) em termos de estratégia futura eu gostava de ver a marca MIEGI da UM mais nacional e não tanto regional e, portanto, vai ao encontro daquilo que há pouco falava. Se calhar temos de começar a falar com as empresas com quem a FEUP fala; se calhar temos de começar a falar com as empresas com quem o Técnico fala, com quem Aveiro fala e ir crescendo e conquistando terreno, para sairmos desta esfera muito regional em que estamos.” (Grupo Focal Professores 2 P2)

Neste sentido, o currículo no nível ideal aponta duas ideias essenciais. A primeira prende-se com uma representação do MIEGI baseada na inovação curricular e oportunidades de empregabilidade proporcionadas por um conjunto de saídas profissionais alargadas. A segunda prende-se com a necessidade de investir mais na imagem do MIEGI, com vista a um maior reconhecimento da área e procurando estabelecer relações mais estreitas com entidades externas. Para definir recomendações, considerando estes indicadores, torna-se fundamental conhecer o nível formal do currículo do MIEGI, pois devem ser recomendações adaptadas aos contextos e especificidades do curso.

6.1.2 Nível Formal

O nível formal do currículo pressupõe uma relação entre o que é definido pelas instâncias governamentais associadas ao Ensino Superior (e.g. Ministério da Educação, A3ES, etc.) e o que é adotado pelas universidades. Assim, nesta secção iremos analisar a forma como o currículo do MIEGI está estruturado e organizado, nomeadamente ao nível do plano de estudos, articulando com a perspetiva dos participantes do estudo sobre as questões que vão sendo identificadas ao nível formal do currículo.

Nesta secção iremos apresentar uma análise centrada em duas dimensões: a flexibilidade curricular associada à oferta formativa baseada em unidades curriculares opcionais e a organização curricular, que integra aspetos relacionados com a relevância dos conteúdos nos primeiros anos do curso, a desarticulação entre a teoria e a prática e a fragmentação do conhecimento.

Segundo a perspetiva dos profissionais inquiridos nesta investigação, a existência de disciplinas opcionais é um requisito fundamental para a qualidade de um curso, principalmente num campo da Engenharia que contempla uma diversidade de áreas de conhecimento. No entanto, mesmo existindo disciplinas opcionais, os alunos apontam algumas melhorias neste sentido: “mais unidades curriculares de opção ao longo do curso”, “as disciplinas opcionais deveriam ser mais transversais e úteis ao nosso contexto”. Contudo, as principais críticas dos alunos, particularmente do 2º ano, são feitas em relação à operacionalização da Opção UM, que entrou em funcionamento pela primeira vez no ano letivo 2012/13 na medida em que os alunos acabam ter de escolher uma opção que não se encontra alinhada com os seus interesses, preferências ou necessidades, provocando um sentimento de frustração e desmotivação.

“A Opção UM foi bem pensada e fica muito bonitinha no plano curricular, mas na prática correu muito mal. (...) É que nem se preocuparam em avaliar as preferências dos alunos. Eu acredito que para muitos alunos de Engenharia o Inglês e o Alemão seja o mais procurado e os alunos de Engenharia são o maior número de alunos daqui da Universidade. Por isso, podiam ter criado mais turmas de acordo com a procura dos alunos. Mas não é o que há e nós é que nos temos de nos adaptar quando somos nós os principais interessados. Qual é a ideia de ser Opção UM quando, de facto, não é Opção? Não faz sentido.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P3)

“Eu fiquei um bocadinho desiludida com a Opção UM porque estava à espera de ter mais opções para escolher e isso não aconteceu. Aliás, estava à espera de ter alguma coisa mais relacionada com a nossa área. Línguas e assim tudo bem, acho que faz todo o sentido; mas há outras opções que não consigo ver a relevância para o nosso curso, que sinceramente acho que não vai servir para nada. Podiam oferecer disciplinas na informática para trabalharmos com programas que um dia nos possam vir a fazer falta, por exemplo. Agora oferecem disciplinas que não são motivadoras e pior, termos que ficar

naquelas porque não nos conseguimos inscrever nas Línguas. Foi mesmo frustrante.” (Grupo Focal Alunos 2.2. P1)

Na revisão dos programas de engenharia, a flexibilidade curricular, através da formalização de disciplinas opcionais, tem ganho cada vez mais espaço pelas potencialidades que encerra (Heywood, 2005), não só permite que o aluno seja mais ativo e responsável pelas escolhas que assume na sua formação inicial (European_Commission, 2013), como também permite aos cursos colocarem o currículo mais alinhado com as necessidades das empresas e da sociedade (Lamb et al., 2010). Contudo, é fundamental considerar a forma como é transposto para o nível operacional, na medida em que pode não responder às expectativas dos alunos, comprometendo a sua motivação. É neste sentido que (Vable, 2003) sugere que a flexibilidade curricular não tem de estar exclusivamente associada aos conteúdos formais, podendo ser assegurada pelo professor, considerando atividades de aprendizagem que potenciem a relevância dos conteúdos e, consequentemente, a motivação dos alunos. A título de exemplo, refira-se o estudo recente de Oliveira e Oliveira (2014) que, com base numa abordagem diferenciada no ensino da disciplina de Física de um curso de engenharia, garantiram a motivação dos alunos pela articulação entre os conteúdos de Física com a resolução de problemas de engenharia.

Ainda dentro do nível formal do currículo, considera-se pertinente analisarmos a organização do plano curricular do MIEGI, nomeadamente para observarmos como a diversidade de áreas de conhecimento se materializam no currículo, sendo esta um princípio que tem sido amplamente focado ao longo da análise de dados. Como já tivemos oportunidade de referir no capítulo anterior, durante a realização deste estudo, o MIEGI passou por um processo de revisão curricular, justificado pela racionalização da oferta educativa levada a cabo na Universidade do Minho. O que iremos descrever é baseado no atual plano curricular.

Pode considerar-se que o MIEGI está organizado em quatro grandes áreas: ciências de base, ciências de engenharia, ciências complementares e ciências de especialidade. As ciências de base concentram-se nos dois primeiros anos do curso e dizem respeito às áreas disciplinares associadas à Matemática, Física e Química. Na revisão curricular foi a área que sofreu mais alterações, na medida em que as unidades curriculares desta natureza foram organizadas de igual modo para todos os cursos de Engenharia. As ciências de engenharia referem-se àquelas que são oferecidas por outros campos de engenharia, nomeadamente tendo a cargo as opções tecnológicas de que já falámos. As ciências complementares referem-se a unidades curriculares que, de algum modo, contribuem para a formação mais completa do Engenheiro Industrial. A título de exemplo, uma unidade curricular que integra este grupo é Sociologia e Direito das Organizações. Por último, as ciências de especialidade representam a grande percentagem de unidades curriculares que fazem parte do plano de estudos e dizem respeito àquelas que abordam as áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial propriamente dita (como Organização e Gestão da Produção, Logística, etc.) e apresentam-se com maior intensidade nos últimos anos do curso.

A fragmentação do conhecimento ao longo dos cinco anos de formação traz implicações, principalmente nos primeiros anos em que o conhecimento está, de algum modo, “mais distante” das especificidades da Engenharia e Gestão Industrial. Neste sentido, no discurso dos alunos, particularmente os do 2º ano, reconhece-se a necessidade de os alunos se sentirem mais próximos dos contextos profissionais.

“Nós estamos no 2º ano e até agora ainda não tivemos grandes disciplinas relacionadas com o curso. Eu sei e acho que todos os alunos têm noção de que os primeiros anos dos cursos de engenharias são base, mas mesmo assim acho que podia ser mais equilibrado; tanto no 1º ano como no 2º podíamos ter algumas disciplinas relacionadas com a área, em que pudéssemos ver o que era realmente o curso. Se calhar as outras engenharias não precisam disso, porque o engenheiro civil sabe que vai construir pontes, o mecânico sabe que vai trabalhar com as máquinas e por aí, mas nós não. Alguém que tenha dúvidas não vai saber ao fim do 1º ano porque é uma engenharia base. Só lá para o 3º ano e se calhar aí já não tem coragem de mudar de curso porque já lá foram 3 anos.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P3)

“Nós precisaríamos de mais nestes primeiros anos. Mais experiências para nos mostrar o que é EGI, o que faz um engenheiro industrial, contextos que possamos agregar à nossa formação, para que depois quando fossemos para o 3º ano, para as especialidades pudéssemos agarrar essas disciplinas com outro olhar.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P1)

Estes resultados são convergentes com evidências também identificadas no discurso dos profissionais⁵¹ que referem também essa distância nos primeiros anos do curso em relação à área profissional e revelam mesmo que estas experiências potenciam a desmotivação para a aprendizagem.

“Eu no 3º ano estava desiludida e queria desistir, porque eram muitas matemáticas, físicas e termodinâmicas, coisas que não me interessam muito e estava à espera da gestão mesmo. E foi no 4º ano que isso começou a acontecer e a partir do 4º ano comecei a ter disciplinas que me começaram a dizer o que era a EGI: Investigação Operacional, as disciplinas de Produção, ... foi o ano mais marcante para mim e que me fez ter vontade de continuar.” (Profissional - antiga aluna 12)

“ (...) eu diria que o 1º e o 2º ano têm ali uma série de cadeiras nucleares que eu não estava muito orientado para essas mesmas disciplinas e me provocou ali um pouco de *stress* (...) se às tantas tivesse algumas OGP's no 1º ou 2º ano e até Eletromagnetismo no 3º ano ou 4º ano, faziam-se as coisas com outra motivação. Cheguei claramente ao 3º ano a pensar que esta história não ia ser para mim, e de repente, tudo mudou. Mas agora, pergunto a mim próprio, porque é que não mudou mais cedo? Às tantas ficava com uma abordagem completamente diferente do curso. E é um pouco isto, é deixar um pouco a cheirar aquilo que as pessoas gostam.” (Profissional - antigo aluno 13)

⁵¹ Aqui assumimos apenas as vozes dos antigos alunos do MIEGI, com vista a garantir uma coerência na análise dos dados em relação ao estudo de caso.

“As matemáticas, as termodinâmicas lecionadas no início do curso são desmotivantes. Além de serem disciplinas difíceis, ficam um pouco ao lado daquilo que é a EGI. No fundo são disciplinas de apoio e são complicadas. O que acho que são essenciais também para desenvolvimento de raciocínio e para nos obrigar a pensar.” (Profissional - antigo aluno 14)

Portanto, em causa não está a relevância das unidades curriculares associadas às ciências de base, mas antes a falta de articulação destas com as unidades curriculares associadas à Engenharia e Gestão Industrial propriamente dita que conduzem a uma desmotivação por parte dos estudantes. Anteriormente, já referimos o estudo de Oliveira e Oliveira (2014), mas existem outros que apresentam estratégias similares, cujo objetivo se centra no aumento da motivação dos alunos, procurando reduzir os índices de desistência nos primeiros anos de engenharia, tais como: Al-Holou et al. (1999), Pendergrass et al. (2001), (Froyd & Ohland, 2005).

De acordo com as opiniões dos antigos alunos expressas nos inquéritos por questionário, o 2º ano foi considerado como sendo desmotivante e crítico e as informações presentes no relatório anual de autoavaliação do curso (SIGAQ 2011/2012) também revelam uma preocupação específica neste ano do MIEGI. Assim, procurámos explorar esta situação nos grupos focais dos alunos e dos professores, no sentido de compreender se a organização curricular, nomeadamente ao nível da desarticulação entre as ciências de base e as ciências de especialidade, está na origem deste indicador.

Os resultados obtidos revelam que o principal fator reside na natureza das próprias unidades curriculares que se encontram concentradas nesse ano específico. Segundo a perspetiva dos participantes deste estudo, as unidades curriculares do 2º ano não só são exigentes e complexas, como se encontram desarticuladas com a área de especialidade, influenciando a motivação dos alunos.

“No 2º ano é completamente diferente, é um nível completamente diferente, eu diria que sobe uns sete níveis acima [em relação ao 1º ano]. Logo no 1º semestre do 2º ano é Base de Dados, Eletromagnetismo, Complementos de Análise Matemática, Estatística... são disciplinas exigentes e com um grau de complexidade elevado, bem trabalhosas. Então isto muda a nossa rotina porque temos de estudar muito mais.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P1)

“Início do 2º ano já entramos na inércia das disciplinas cada uma no seu canto, por si, um trabalho ali, outro acolá, sem relação nenhuma entre as coisas e sem sabermos para que é que precisamos das coisas para a EGI e é isso que queremos saber até. Mais tarde até podemos conseguir compreender mas era importante se calhar perceber agora.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P3)

“Eu sei que é complicado, que não são disciplinas atrativas, mas eles têm de acreditar que a partir de determinado momento aquilo vai fazer sentido. E o professor tem um papel muito importante aqui, em fazer passar continuamente esta mensagem.” (Grupo Focal Professores 4 P3)

O papel do professor emerge dos dados precisamente pela importância que tem na motivação dos alunos. Alguns professores procuram articular as ciências de base com as de especialidade, com base em exemplos relacionados com as especificidades da prática profissional, o que exige um maior e melhor planeamento e a colaboração entre docentes.

“Eu acho que a motivação para a disciplina também depende dos docentes. Isso de ser relevante ou não para a nossa área é uma coisa; agora ser motivante ou não pode não estar tão ligado a isso, acho que também depende dos professores. E verdade também seja dita, alguns professores também se poderiam esforçar mais por fazer essa ligação à área. Muitas das disciplinas de Engenharia não se preocupam em relacionar a sua área à engenharia em questão.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P3)

“(…) realmente são aquelas cadeiras que quando são dadas as matérias os alunos não percebem bem para que é que aquilo serve (…) cabe mesmo a nós professores conhecer bem o plano curricular para os ajudar nesse processo de recuperação ou no processo de antecipação, porque posso ser eu a dar uma matéria que eles vão precisar mais à frente. Eu faço isso: olho para o plano da MIEM, do MIEGI, etc e tento familiarizar-me com o que dão e tentar fazer essa articulação com o que eu dou. Isto funciona! Dá-se exemplos e os alunos começam a mergulhar de outra forma... mas é preciso tempo, porque para eles não é imediato. De nós também exige coordenação com o outro docente, pelo menos para pedir exemplos práticos e exemplos mais objetivos, para eu depois pensar numa forma de trabalhar aquilo que eu quero com base naquilo que eles depois precisam.” (Grupo Focal Professores 3 P1)

Efetivamente, os professores podem fazer a diferença no envolvimento do aluno na aprendizagem. É com base neste princípio que o relatório da Comissão Europeia para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem nas instituições de ensino superior⁵² sugere:

“The best teaching helps students to question their preconceptions, and motivates them to learn, by putting them in a situation in which their existing model does not work – and in which it matters to them that it does not work and in which they come to see themselves as authors of answers, as agents of responsibility for change. That means that students need to be faced with problems which they think are important. They need to engage with new questions which are bigger than the course itself, which have relevance to their own lives and which provoke a lively participation far beyond simply getting through assessment or exams”. (European_Commission, 2013, p. 18)

A relação dos conteúdos com a prática profissional será um tópico abordado com maior ênfase na próxima secção e, por isso, iremos retomá-lo posteriormente. No entanto, com base neste pressuposto, não poderemos deixar de reforçar a importância da formalização do currículo para o planeamento do processo de

⁵² No original: “Report to the European Commission on improving the quality of teaching and learning in Europe's higher education institutions”.

ensino/aprendizagem, tal como se evidencia no discurso do professor. A forma como cada professor interpreta o currículo escrito é fundamental na planificação do processo de ensino/aprendizagem, na escolha das metodologias e atividades a serem desenvolvidas, na seleção dos conteúdos a abordar e na definição do modelo de avaliação e dos recursos necessários. Ou seja, a forma como cada professor interpreta o currículo escrito é fundamental para o desenvolvimento do currículo e todos os seus elementos têm impacto na motivação do aluno.

Surpreendentemente, na sequência da análise desta situação emergiu dos dados um novo indicador, em que o 3º ano apresenta também fatores de desmotivação por parte dos alunos que se encontram, essencialmente, relacionados com a falta de ligação entre a teoria e prática⁵³.

“Eu sinto-me mais desmotivada este ano. Estava com outra expectativa e talvez seja isso. Pensei que finalmente ia entrar no ano com as cadeiras ligadas à nossa área e depois é só teoria, teoria, teoria... e olho para esta teoria toda, sei que é importante e não faço ideia de como a vou usar.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P4)

“Mas eu acho que no 3º ano também acontece alguma desmotivação, eu pelo menos senti; porque damos tantos conceitos e depois não conseguimos ver a aplicação na prática. Por exemplo, um sistema de produção puxado e empurrado, eu sei o que um e outro, mas não os via e por isso era me tão distante como ir à lua. O que quero dizer é que esses conceitos assim era pura abstração, porque eu com base na descrição de um e outro tinha de imaginar como seria, mas não sei como é realmente numa empresa. Agora já sei porque o projeto pôs-nos numa empresa o semestre todo e isso dá para vermos muita coisa.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P4)

Assim, não é surpreendente que existam sugestões de melhoria para os primeiros anos do MIEGI no sentido da sua organização curricular, baseadas naquilo que os alunos consideram que o currículo tem de melhor, nomeadamente a unidade curricular de Introdução à Engenharia e Gestão Industrial (IEGI) em que são abordados os princípios gerais da área e o Projeto Integrado que é realizado no 1º ano.

“Acho que deveríamos ter cadeiras que nos mostrassem o que é Engenharia e Gestão Industrial nestes primeiros anos. IEGI é bom mas é pouco. Deveria haver IEGI II e IEGI III por exemplo. Ajudava a aprofundar algumas coisas que demos e acrescentar outras que seriam importantes acho eu para percebermos o que é EGI e não ficarmos tão longe do que isso é e só vermos mais lá para a frente.” (Grupo Focal Alunos 2.2. P2)

“Acho que realmente devíamos ter mais cadeiras de IEGI e mais relacionadas com o curso mais cedo e não por tanta matemática: é cálculo, é álgebra, é isto e aquilo e nem sabemos para que é que serve.

⁵³ Iremos desenvolver esta questão na próxima secção, mas dada a relevância do indicador no contexto da nossa investigação, não poderíamos deixar de o enquadrar na organização curricular.

Podíamos ter aprofundado mais a parte de eco-eficiência que é cada vez mais importante e que faz todo o sentido em engenharia; e nós demos aquilo de raspão e eu até tive pena porque era super atual e interessante de aprender.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P3)

“Eu acho que o curso pode melhorar numa coisa que é de algum modo dar a noção aos alunos que estão no 1º e 2º ano sobretudo, o que é que vão fazer no futuro. O projeto do 1º ano já ajuda mas não chega, seria preciso um no 2º ano, por exemplo.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P4)

A globalidade dos dados apresentados ressalta a importância da organização curricular na análise da formação inicial. Especificamente a reflexão sobre o papel das ciências de base no currículo do MIEGI merece particular atenção. Identificámos esta necessidade durante a 3ª fase de recolha de dados e, por isso, planeámos e elaborámos um grupo focal só com professores das ciências de base que tenham lecionado ao MIEGI para discutir esta questão. No discurso dos professores confirmam-se alguns pressupostos apresentados anteriormente, nomeadamente no que diz respeito à articulação das ciências de base com as ciências de especialidade e à relevância de cada uma das áreas das ciências de base para a prática profissional.

“Por exemplo, a Química para algumas áreas da engenharia eu consigo ver os alunos a dizer: “eu não preciso disto para nada, para a minha atividade profissional”; mas, por outro lado, não estou a ver um engenheiro a exercer a sua atividade com o mínimo rigor sendo uma nulidade numa área científica como a Química. Acho que as engenharias em geral são aplicação prática da ciência e para mim não faz sentido uma pessoa que faz a aplicação prática da ciência não conhecer a ciência. Na EGI que até seria um curso que até poderia por mais depressa a Química de lado na reestruturação do curso não o fez e acho que foi uma boa aposta até para mostrar que é importante saber o mínimo dentro da Química (...) É que mais para a frente os alunos podem ter de lidar com os processos químicos, porque uma linha de produção, por exemplo, dependendo do produto, pode envolver esses processos e se não fizerem a mínima ideia, dos riscos associados, os aspetos energéticos associados, o que quer que seja, também não têm sensibilidade para introduzir melhorias na linha, etc. Obviamente não vai aplicar a Química diretamente na sua vida profissional, mas o seu conhecimento em Química dar-lhe-á algumas luzes para decidir: pode fazer isto ou não posso fazer aquilo.” (Grupo Focal Professores 4 P1)

“Nomeadamente a Matemática (mas poderia ser qualquer outra ciência de base) envolve competências mais genéricas e aprofundadas da parte de raciocínio, da parte lógica, da forma de pensar, etc., que eles seguramente mais cedo ou mais tarde poderão reconhecer que as desenvolveram porque as ciências de base permitiram que eles as desenvolvessem. A matemática na engenharia penso que foi evoluindo e deixou de ser muito teórica há muito tempo, mas continua a ser vista pelos alunos como sendo muito teórica (...) Os alunos desde cedo não têm a possibilidade de verem essa aplicação porque as unidades curriculares da matemática surgem cedo; depois os alunos ainda não têm o conhecimento das áreas específicas para ver até que ponto há ali aplicabilidade; e depois a ideia que me dá é que

quando eles chegam a esse momento propício em que a aplicação poderia ser realizada ligando vários conhecimentos entre os quais a matemática, eles não o fazem. Eu não tenho um exemplo de Gestão Industrial mas tenho um exemplo de Engenharia de Polímeros: chega ao momento em que vão para o laboratório, fazem testes, fazem ensaios, recolhem dados e depois não sabem o que fazer com aquilo. Então eu digo: “chegou o grande momento em que vocês podem aplicar e fazer a análise estatística desses dados, mais real é impossível, está longe de ser um problema teórico...” e eles ficam assim a olhar para mim como se o que eu estivesse a dizer não fizesse sentido nenhum!” (Grupo Focal Professores 4 P3)

Os exemplos acima mencionados, Química e Matemática, remetem para uma questão central que tem vindo a ser abordado ao longo desta secção. As competências que se esperam que os alunos desenvolvam no âmbito das ciências de base são fundamentais para a prática profissional, tendo inclusive sido muito explícito pelo testemunho apresentado relativamente à área de Química. No entanto, a colocação relativa à matemática revela as implicações do desfasamento curricular entre as ciências de base e as ciências de especialidade. Considerando o exemplo retratado, e articulando com os resultados que temos vindo a apresentar neste sentido, podemos dizer que, se os alunos não mobilizam os conhecimentos anteriormente adquiridos para as situações da sua área de atuação, então é porque as competências que estão a ser desenvolvidas no âmbito das ciências de base carecem de contextualização. Isto é, os alunos poderão dominar os processos químicos, os conceitos físicos e as fórmulas matemáticas, mas não sabem como aplicá-las noutras situações ou contextos.

Portanto, em termos de organização do currículo, as ciências de base promovem uma interessante discussão. Particularmente a revisão curricular, no âmbito da racionalização da oferta educativa, teve implicações não só formais para as unidades curriculares das ciências de base (como já tivemos oportunidade de referir), como também na prática dos professores, nomeadamente na perda da autonomia na seleção e organização dos conteúdos.

“A diferença pode estar mesmo na forma como os conteúdos são abordados e aí é o professor que faz a diferença, através da demonstração de exemplos adequados a cada curso. Isto traz duas questões importantes que acabam por estar relacionadas: a primeira é que não estou a ver um docente a tocar em sete ou oito áreas da Engenharia; a segunda é o que inclui a uniformização, que vai muito além do conteúdo ser igual para todos – está na própria organização das horas. Numa aula teórica tenho dois cursos juntos. Como é que eu vou dar exemplos para duas áreas da engenharia diferentes? Mesmo que eu queira e esteja motivado para isso e compreenda a relevância que traz para o aluno, o que é certo é que em termos operacionais é muito mais difícil. E outra coisa é a rigidez dos conteúdos, perdemos toda a flexibilidade como professores. Como estão descritos na plataforma de *e-learning* eu não posso dizer que dei aquilo quando não dei, quanto muito posso alterar a ordem mas isso também é raro acontecer.” (Grupo Focal Professores 4 P3)

Desta forma, a alteração do currículo oficial ampliou as dificuldades na prática docente, trazendo mais entraves à preparação dos conteúdos, através de ilustração de exemplos adequados a cada área de engenharia e à participação em projetos integrados, como acontece no 1º ano do MIEGI.

Perante a organização do conhecimento, que nos é apresentada pelo currículo formal de forma fragmentada, importa enaltecer a importância da articulação curricular que é sustentada por muitos autores pelas potencialidades que encerra (Borrego & Cutler, 2010; Richter & Paretti, 2009). Para Heywood (2005), a fragmentação do conhecimento impede os alunos de resolverem problemas de engenharia e, nesse sentido, argumenta que a interdisciplinaridade deverá ser uma condição obrigatória nos currículos do futuro. A interdisciplinaridade torna-se particularmente importante nos primeiros anos da formação inicial, pois geralmente os alunos não conseguem ver a relevância de determinadas disciplinas no enquadramento geral do currículo, que lhes permita posteriormente resolver problemas de engenharia.

Dos dados recolhidos no âmbito da nossa investigação é reconhecida a importância da articulação do conhecimento e, principalmente, o papel do professor nesse processo, na medida em que para que haja essa articulação é necessário que os professores tenham de colaborar uns com os outros. Nas vozes dos professores que apresentámos podemos considerar algumas questões relacionadas com a colaboração docente.

A primeira questão que iremos focar refere-se à falta de comunicação entre os professores, que deriva da cultura universitária que não integra uma *cultura de colaboração* (Zabalza, 2002). Ou seja, os ambientes não potenciam o diálogo e a interação entre os professores, a partilha das suas experiências, sobretudo pedagógicas. Isto repercute-se no próprio currículo, não só na fragmentação do conhecimento, mas também na sobreposição de conteúdos, como se verifica nos exemplos que se seguem:

“Parece-me que tem de haver uma maior comunicação, as pessoas têm de falar mais, entre matemáticos, entre físicos, entre químicos e engenheiros, para sabermos o que é que cada um vai precisar, o que é que pode fazer, etc. Isto nota-se muito, esta falha nota-se muito, até pela forma como se olha para os cursos de engenharia: ciências de base para um lado, ciências de engenharia para outro e as ciências de especialidade para outro; como se isto tudo fossem coisas separadas e que não têm nada a ver umas com as outras, quando têm e muito. Então quer dizer que há aqui qualquer coisa na engrenagem que não está a funcionar totalmente.” (Grupo Focal Professores 4 P3)

“Eu acho que isso também funciona ou não funciona dependendo da forma como o departamento está organizado e de também não ter havido por parte dos próprios docentes a necessidade ou a predisposição para falarem uns com os outros. Eu dou algumas matérias, eles dão ali ao lado e depois até acaba por haver sobreposição, as coisas não se integram e por aí fora... portanto, eu acho que realmente os docentes podem fazer melhor.” (Grupo Focal Professores 2 P1)

“E eu noto, por exemplo, que, quando eu dou aulas existe sobreposição, sobretudo com o grupo da Produção, porque eu dou a minha parte, eles dão a deles e depois os alunos dizem: “ah, mas isso já foi dado”; é outra ênfase mas realmente as áreas tocam-se muito e talvez a falta de comunicação faz com que esta questão continue a acontecer todos os anos.” (Grupo Focal Professores 2 P1)

A falta de comunicação que referimos anteriormente relaciona-se com as questões de trabalho em equipa que é uma competência fundamental para que haja colaboração docente. Este pressuposto é consistente com os dados da nossa investigação que apontam para situações em que o trabalho pedagógico individual é privilegiado em detrimento do trabalho coletivo, o que, no dizer dos participantes, conduz a sobreposição de conteúdos:

“Não sabemos o que as pessoas fazem e, por isso, nem poderemos saber o que podemos fazer umas com as outras, em termos de trabalhar em conjunto. Evidentemente que algumas pessoas trabalham em conjunto, mas não é a maioria. Os professores deveriam conhecer-se melhor, ter um momento para isso (e bastava retirar um bocadinho do tempo daquelas reuniões infinitas), para pensarem juntas que tópicos têm em comum...” (Grupo Focal Professores 2 P3)

“Nós estamos a tentar formar engenheiros com competências transversais também e faz-me um bocado de impressão que nós próprios [professores] não sejamos um exemplo a esse nível, por exemplo, de trabalhar em equipa e que andemos a trabalhar isoladamente, cada um na sua caixinha. Depois o aluno também vê o conhecimento assim, cada qual enfiado numa caixinha. Como é que assim ele resolve problemas de engenharia? ” (Grupo Focal Professores 3 P2)

“Se calhar nós não precisamos de fazer tudo sozinhos, temos de sair do gabinete e temos de procurar algumas pessoas para fazermos equipa. Mas nem sempre é fácil porque eu tenho mais facilidade em falar com pessoas que me estão mais próximas ou que estão há menos tempo na universidade, como eu; para mim é mais difícil ir falar com professores catedráticos e que já estão aqui há mais tempo. Nem sei se já repararam mas há os professores do lado direito e os do lado esquerdo. Eu não sei se essas pessoas, do lado direito, veem com bons olhos que nós os procuremos, os questionemos... ainda não consegui medir bem isso.” (Grupo Focal Professores 3 P2)

Trabalhar em equipa é uma prática pouco habitual entre os professores do ensino superior, possivelmente pela ausência de uma cultura de colaboração e pela territorialização do saber. Por isso, não se torna surpreendente o resultado do inquérito por questionário que revela que apenas 18.8% dos professores inquiridos consideram a interação com os outros professores uma dificuldade na sua prática docente.

Outras dificuldades foram identificadas pelos professores a partir das suas experiências pessoais, nomeadamente os obstáculos formais que são, muitas vezes, colocados quando os professores tomam

iniciativas de colaboração, de que são exemplos as coorientações de mestrado ou as exigências associadas à profissão docente que agrega um conjunto de atividades que não permite espaços para a inovação curricular.

“Há sempre alguma resistência em haver dois orientadores num mestrado e, por isso, todos os anos tenho de passar por esta dificuldade. Tem de ser justificado por isso é porque não é normal. Se calhar mais pessoas não o fazem por causa destas dificuldades que vão aparecendo... “oriento só eu e acabou!”. Mas eu acho que os alunos não vão para as empresas só tratar disto e só tratar daquilo e realmente podia ter *inputs* de pessoas com formações diferentes e perspetivas diferentes que podem melhorar o resultado final do trabalho. Portanto, eu vejo sempre esta articulação como uma mais-valia.” (Grupo Focal Professores 2 P1)

“A justificação da co orientação quando foi criada tinha um propósito que atualmente já não faz sentido. Portanto, se as pessoas querem colaborar, estão dispostas a isso e se comprometem, não deveria haver uma dificuldade formal neste sentido. Poderia sim, ser registado e justificado, mas não questionado ao ponto de não fazer acontecer esta cooperação como, por exemplo, já aconteceu comigo.” (Grupo Focal Professores 2 P3)

“O que eu acho que tem acontecido é não haver um momento suficientemente tranquilo para se conseguir pensar, discutir e preparar tudo isto antes de um semestre ou um ano letivo. É sempre tudo aos atropelos, os horários que saem à última da hora, outras coisas urgentes (na universidade pedem-nos tudo com urgência!) que aparecem pelo caminho... e depois o que é que acontece à vontade destes professores que querem fazer coisas diferentes? Dizemos: “para o ano vamos fazer, para o ano vamos fazer” e depois nunca se faz. Portanto, o funcionamento das estruturas tem de mudar porque também não facilita o planeamento dos professores. Eu também sei que mudar o funcionamento das estruturas não é fácil nem determinante para que se faça o que quer que seja, mas o que temos no MIEGI é o processo possível e aí também os professores devem encontrar formas de tentar melhorar os processos connosco [comissão diretiva]. Há sempre barreiras, não existe a condição ideal e podemos melhorar continuamente se queremos um curso de qualidade, uma formação de qualidade.” (Grupo Focal Professores 2 P3)

A exigência da profissão docente, que contempla um conjunto de atividades desde a docência à investigação e ainda a gestão administrativa e a interação com a sociedade, implica uma gestão eficaz do tempo, daí que traga dificuldades, nomeadamente no tempo que é dedicado à prática pedagógica. Este é um pressuposto que é reconhecido por 75% dos professores do MIEGI inquiridos no âmbito deste estudo. É neste sentido que a Comissão Europeia recomenda uma maior valorização dos professores que investem em práticas pedagógicas que promovam a inovação curricular:

“Heads of institutions and institutional leaders should recognise and reward (e.g. through fellowships or awards) higher education teachers who make a significant contribution to improving the quality of

teaching and learning, whether through their practice, or through their research into teaching and learning” (European_Commission, 2013, p. 37).

Seguindo este pressuposto, no contexto do MIEGI, os projetos interdisciplinares existentes são considerados um exemplo de como é possível a articulação do conhecimento e de como é possível, professores de diferentes áreas, comunicarem e colaborarem numa determinada situação pedagógica no Ensino Superior. Contudo, este nível de articulação não é fácil de encontrar nos cursos de Engenharia da Universidade do Minho e o projeto do 1º ano só em 2012/13, com a revisão curricular, é que surge oficialmente no currículo.

“Por exemplo, no MIEGI no 1º ano eu vejo que há muito mais articulação do que em qualquer outro curso da Universidade. Isso é inquestionável! O projeto que os alunos tinham de desenvolver naquele ano, na parte da Química havia sempre um ou outro capítulo que entrava ou saía dependendo do tema do projeto e isso vinha muito da articulação dentro daquela equipa de coordenação, em que tínhamos de conversar uns com os outros: matemáticos, químicos e engenheiros. Mas isto acontecia num semestre em dez! ” (Grupo Focal Professores 4 P1)

“Eu penso que a articulação entre os diferentes docentes das diferentes disciplinas faz com que, não só nós das disciplinas de base saibamos quais são os pressupostos matemáticos que eles vão precisar mais tarde (e ao dar uma aula poderíamos dizer: vocês vão precisar disto ali ou acolá) como os outros docentes das outras disciplinas poderiam dizer: “vocês nesta situação poderiam tocar mais sobre este determinado aspeto”... eu acho que a articulação seria positiva e benéfica se houvesse este tipo de diálogo e nisso os projetos são, sem sombra de dúvida, um exemplo de que é possível acontecer e não uma utopia como algumas pessoas pensam. Mesmo ao nível de exercícios e problemas que nós poderíamos aplicar usando um contexto específico, era mais motivador para os alunos e até para nós docentes.” (Grupo Focal Professores 4 P2)

“Eu acho que realmente não tem havido muita preocupação a nível das unidades curriculares em promover a integração. Penso que os projetos integrados já são um passo à frente nisso, mas estão muito condicionados às unidades curriculares que estão a funcionar naquele momento. Por exemplo, a Logística não está naquele semestre, portanto, não participa, embora fizesse todo o sentido estar no projeto.” (Grupo Focal Professores 2 P1)

Assim, o nível formal do currículo, articulado com o nível operacional, sugere algumas pistas que merecem particular atenção dada a sua importância na qualidade da formação inicial, nomeadamente a flexibilidade e a articulação curricular, o papel do professor na motivação dos alunos para a aprendizagem e o trabalho colaborativo docente. Iremos ampliar a reflexão em torno destes pressupostos, considerando a análise sobre os elementos do currículo do MIEGI.

6.2 Elementos Nucleares do Currículo

O desenvolvimento do currículo ocupa um lugar de destaque nesta investigação, na medida em que se assume uma visão integrada considerando o perfil profissional, os elementos do currículo e as competências a desenvolver.

Esta secção é dedicada à análise dos processos inerentes ao desenvolvimento curricular, que se articulam diretamente com as conceções de ensino e aprendizagem vigentes num determinado contexto ou situação educacional. Desta forma, obteremos uma compreensão mais aprofundada sobre a formação inicial do MIEGI, ampliando a dimensão de análise feita até ao momento, especificamente com o contributo do perfil profissional caracterizado anteriormente (ver capítulo 5). Muitas vezes, esta é uma das dimensões negligenciada no desenvolvimento do currículo, mas constitui um importante referente para a construção e planificação dos elementos nucleares do currículo.

Esta secção foi estruturada considerando os dados recolhidos durante a investigação, tendo sido categorizados segundo os processos para a qualidade do ensino presentes no nosso modelo de desenvolvimento curricular (ver capítulo 3). Dado o volume de informação, e a perspetiva integrada que temos vindo a considerar na análise dos dados, optou-se por uma organização centrada nos elementos nucleares do currículo (planificação, conteúdos, metodologias, avaliação e recursos), onde poderemos explorar, inclusive, as ligações entre estes e os restantes processos curriculares que se encontram presentes no nosso modelo concetual, tais como: apoio ao aluno, organização do ambiente de aprendizagem, material de apoio e incorporação de novas tecnologias. Questões relacionadas com a colaboração docente e a revisão do processo vão sendo evocadas e discutidas sempre que se considerar pertinente. Portanto, estamos a condensar a análise em categorias nucleares do modelo que apresentámos como representação concetual desta investigação, no sentido de facilitar a leitura dos dados.

6.2.1 Planificação e Objetivos de Aprendizagem

A planificação é uma atividade complexa, na medida em que interage com todos os outros aspetos do ensino e é influenciada por muitos fatores. De acordo com Arends (2008), abrange quase tudo o que os professores fazem, tornando-se parte de um ciclo educacional mais geral.

A planificação do processo de ensino/aprendizagem é, muitas vezes, encarada como uma exigência administrativa, no sentido de registar todos os processos inerentes à prática docente (e.g. preenchimento de sumários). Contudo, a planificação assume uma importância fulcral do ponto de vista pedagógico e operacional, na medida em que tem implicações na forma como o aluno aprende. Uma das competências do professor passa, entre outras, por saber planear (Devlin & Samarawickrema, 2010; Tigelaar et al., 2004;

Zabalza & Cerdeiriña, 2010). Trata-se do professor considerar no processo de ensino/aprendizagem os resultados que espera dos alunos, os conteúdos que vão ser abordados, as atividades que vão ser desenvolvidas, a avaliação que será feita, o material que será produzido ou disponibilizado, entre outros aspetos.

Nesta secção iremos focar a planificação considerando dois elementos que decorrem dos dados que foram recolhidos: o primeiro resulta de uma análise sobre a definição dos objetivos de aprendizagem; o segundo resulta da forma como o professor organiza a disciplina e o funcionamento da aula.

O papel dos objetivos é uma interpretação do que é esperado na prática e, por isso, funcionam como “mapas de estrada” (Arends, 2008, p. 108) que auxiliam os professores e os alunos a situarem-se no processo de ensino/aprendizagem, “para onde vão e quando chegam ao destino” (*idem, ibidem*). Também na perspetiva de Biggs (2012), os objetivos são o ponto central do currículo que permite definir os restantes pressupostos relacionados com o ensino e aprendizagem.

Na mudança de paradigma educacional, a organização curricular do ensino superior europeu concentra-se nos designados resultados de aprendizagem que são entendidos como “statements of what a learner is expected to know, understand and/or be able to demonstrate after completion of a process of learning” (CEDEFOP, 2009, p. 9). Desta forma, os resultados de aprendizagem relacionam-se com os requisitos necessários a desenvolver durante as atividades de aprendizagem inerentes a uma unidade curricular e materializam-se em ECTS que correspondem ao trabalho integral do aluno (DGES-ECTS, 2010).

Alguns estudos reforçam a importância na definição dos objetivos nos cursos de Engenharia (Booth, 2008; Fiegel, 2013; Meyers & Nulty, 2009; Thambyah, 2011), com vista a nortear a avaliação e outros processos curriculares. A este princípio Biggs (1996) designa de *constructive alignment*, que considera um conceito fundamental para a qualidade do ensino e da aprendizagem e que apresentámos na discussão concetual deste trabalho (ver capítulo 2). Caracteriza-se por um alinhamento entre todos os elementos do currículo – objetivos, metodologia, conteúdos, avaliação, recursos – que, quando em sintonia, contribuem para que os alunos alcancem os resultados de aprendizagem.

Considerando o nosso estudo de caso, foram analisados os resultados de aprendizagem de 60 unidades curriculares em funcionamento no ano letivo 2011/12, com vista a identificar uma relação entre os resultados de aprendizagem definidos pelos professores e as competências técnicas e transversais que constam no referencial desenvolvido. Uma das conclusões deste estudo revela que os resultados de aprendizagem definidos pelos professores concentram-se ao nível das competências técnicas (Mesquita et al., 2015). No entanto, se olharmos para as atividades que se realizam no âmbito das unidades curriculares, são contemplados elementos que também potenciam o desenvolvimento das competências transversais,

nomeadamente atividades em que os alunos participam ativamente (e.g. apresentações orais em inglês sobre um assunto da disciplina).

Concluiu-se, assim, que não existe um planeamento totalmente coerente na planificação do professor. O conceito de *constructive alignment* de Biggs (1996) não se poderá aplicar neste caso, que é algo que se verifica na maioria dos cursos do ensino superior (Biggs, 2012). Tal pode ser justificado pelas dificuldades na definição dos objetivos (Heywood, 2005; Hughes, 2012), nomeadamente pela tendência em elaborar longas listas de objetivos que acabam, assim, por perder a utilidade com que são gerados. Na mudança para o Processo de Bolonha, a Universidade do Minho estipulou um número máximo na definição dos resultados de aprendizagem. Ou seja, em cada unidade curricular o professor teria de definir uma lista até seis resultados de aprendizagem. Contudo, Stice (1979) sugere que existem outros constrangimentos no processo de definição dos objetivos. Para o professor o processo de definição dos resultados de aprendizagem é encarado como uma operação burocrática pelo professor e, por isso, não deposita muito tempo e esforço nessa operação. Já os alunos não estão conscientes da sua importância e, por isso, não os valorizam (Hughes, 2012).

É através da planificação que o professor dá forma a uma determinada disciplina e que, depois, se reflete no funcionamento da aula. A passagem da planificação para a ação é um dos grandes desafios da prática docente e, neste sentido, recomenda-se que a planificação seja suficientemente flexível para que haja espaços para os imprevistos decorrentes da interação pedagógica, do perfil do aluno, entre muitas outras variáveis que podem acontecer na sala de aula. Segundo Arends (2008), a planificação só é útil para a prática docente se puder ser alterada ao longo do tempo. Por exemplo: se uma determinada atividade pedagógica não estiver a funcionar, o professor deve ser capaz de alterar de método para que tenha impacto na aprendizagem dos alunos. Para isso é importante ir analisando o *feedback* dado pelos alunos que, muitas vezes, pode ser a linguagem não-verbal dos alunos, o nível de envolvimento e entusiasmo que vão demonstrando.

No caso particular do MIEGI, conseguimos identificar alguns aspetos relacionados com a planificação, nomeadamente ao nível da organização da unidade curricular, que nos permite explorar alguns pressupostos relacionados com a planificação dos professores.

O funcionamento de cada disciplina varia consoante a interação do professor e os alunos, isto é, a forma como os alunos reagem à planificação do professor. É neste momento que se evidencia a motivação e envolvimento dos alunos na aprendizagem. Nos exemplos que apresentamos identifica-se a importância que a relação entre a teoria e a prática assume na motivação e envolvimento dos alunos nos conteúdos desenvolvidos e nas atividades concretizadas.

“Em Cálculo sempre que dávamos alguma coisa nova nós fazíamos logo exercícios, sempre de forma equilibrada, de forma a irmos acompanhando. Em Álgebra era ao contrário: primeiro teoria, teoria, teoria e depois prática, prática, prática. (Grupo Focal Alunos 1.1. P1)

“Eu, pessoalmente, prefiro que seja dado parte de uma matéria, dar exemplos dessa matéria para não ser tão aborrecido também e depois fazer exercícios; passar da teoria para a prática” (Grupo Focal Alunos 1.2. P2)

“(…) às vezes estamos numa parte da matéria e eu ainda não consigo fazer exercícios que estão para trás; e depois fico desmotivada nas aulas porque não consigo acompanhar. Às vezes não é fácil acompanhar o ritmo que os professores vão impondo.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P4)

Neste sentido, o apoio ao aluno é fundamental e também deve ser planeado pelo professor, no sentido de definir momentos para recolher *feedback* sobre o que está a acontecer durante o período de ensino/aprendizagem. Este apoio deriva das necessidades dos alunos e, portanto, é sempre uma dimensão imprevisível: Quando será preciso? Que tipo de apoio? Em que circunstâncias? Daí que a planificação do professor deva ser, tanto quanto possível, flexível e dinâmica, no sentido de atender a estas situações e permitir as alterações necessárias. Os próximos exemplos ilustram a importância do apoio ao aluno ser realizado pelo professor durante o processo de ensino/aprendizagem, no sentido de garantir que os alunos sejam capazes de auto regular a sua aprendizagem.

“Não basta dizer que vamos trabalhar em casa porque eu até trabalho, mas eu preciso de apoio, preciso de alguma orientação, preciso que os objetivos estejam claros e não estão (...) também é preciso de haver o mínimo de planeamento do professor.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P2)

“Não é que eu não tivesse gostado de Física, mas nós tivemos Física com o curso de Polímeros e os exemplos práticos que o professor dava era sempre para polímeros e não para nós. Então acho que os alunos de polímeros ficavam de algum modo em vantagem. Acho que deveria haver uma preocupação em equilibrar os exemplos para nós e para eles. Também não foi mau porque fiquei a perceber umas coisas de polímeros, mas acho que dava mais sentido a física se também conseguisse articular com a minha área de conhecimento e não com uma outra.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P3)

A autorregulação da aprendizagem tem merecido particular atenção na investigação no ensino superior (Cassidy, 2011; Eekelen, Boshuizen, & Vermunt, 2005; Vermunt, 1996, 1998). A autorregulação da aprendizagem refere-se, segundo Zimmerman (1990): “to self-generated thoughts, feelings, and actions that are planned and cyclically adapted to the attainment of personal goals” (p. 14). Relaciona-se, por isso, com muitos aspetos da aprendizagem, como a motivação, o *feedback*, a autonomia e a autorreflexão, fundamental para o desenvolvimento de competências na formação inicial (Baumert et al., 2000; Paris & Paris, 2001) e, por isso, é fundamental ser considerado no processo de planificação.

6.2.2 Conteúdos

Os conteúdos são, provavelmente, o elemento curricular que assume maior visibilidade, na medida em que representa aquilo sobre o qual o aluno tem de saber e trabalhar durante o seu processo de ensino/aprendizagem (Zabalza, 2009a).

Há três questões que iremos abordar relativamente aos conteúdos e que naturalmente se complementam: Como selecionar os conteúdos? Como comunicar os conteúdos selecionados? Como garantir que os alunos compreendam os conteúdos que lhes estão a ser comunicados?

Em todas as questões torna-se evidente a importância do papel do professor, quer pela competência que terá em selecionar os conteúdos de uma determinada área de conhecimento, filtrando-os e enquadrando-os para serem trabalhados durante um período de tempo, através de um conjunto de atividades que estão interligadas, a fim de alcançar os resultados de aprendizagem previstos, quer pela competência em comunicar estes conteúdos, utilizando uma abordagem que esteja alinhada com as atividades definidas, que podem ser mais ou menos ativas.

Iremos agora articular estes pressupostos com as perspetivas dos participantes do estudo, com vista a estruturar uma análise mais aprofundada sobre o papel dos conteúdos no desenvolvimento do currículo.

Em primeira instância, a seleção dos conteúdos é uma tarefa exigente para o professor, na medida em que implica um processo de tomada de decisão e, conseqüentemente, uma responsabilidade em relação aos conteúdos abordados. A inovação e autonomia curricular do professor também residem neste processo de seleção, organização e estruturação dos conteúdos (Cowan, 2006; van Driel et al., 1997). Eis um testemunho de um professor participante que é elucidativo a respeito do modo como são selecionados os conteúdos no âmbito das unidades curriculares:

“No MIEGI as disciplinas que dou, na sua maioria, são herdadas. No 1º ano, por exemplo, já havia muitos conteúdos e até material definido para ser utilizado, mas eu incluí algumas coisas ou fui adaptando; por exemplo, aprofundei a Gestão dos Projetos com base no trabalho em equipa; depois incluí um bocadinho de Engenharia Humana (que é uma área que eu também gosto) porque os alunos nos projetos ao dimensionarem a empresa para a produção do produto em questão e o respetivo sistema de produção, queria que eles estivessem preocupados com as questões de segurança porque ali tinham uma oportunidade de aplicar e explorar alguns desses conceitos que, claro, ainda são muito básicos porque a disciplina é mesmo de “Introdução”; mas, na verdade, começam a reconhecer logo a importância de todas as áreas na Engenharia Industrial. Uma das coisas que acabei por tirar do programa foram os custos, não que não fosse importante, mas já estava a ficar muito pesado para uma disciplina só e para um semestre só. E, às vezes, a dificuldade do professor está aí, em selecionar a matéria,

sobretudo numa disciplina de “Introdução” em que podemos falar de tudo e que qualquer coisa ligada à EGI faria sentido.” (Grupo Focal Professores 3 P3)

Efetivamente, os processos inerentes aos conteúdos curriculares dependem da natureza da disciplina e dos objetivos propostos. A complexidade dos conteúdos é, por isso, um critério a considerar aquando da planificação do modo de os abordar na sala de aula com os alunos. Simplesmente não podem ser eliminados porque são complexos, pelo que o professor tem de encontrar e definir estratégias de forma a apoiar a compreensão da complexidade dos conteúdos. São várias as estratégias passíveis de serem adotadas pelo professor em contextos de ensino/aprendizagem em engenharia, tais como: *concept cartoons* (Keogh & Naylor, 1999); mapas conceptuais (Turns, Atman, & Adams, 2000); exemplos baseados na realidade (Cowan, 2006). Este último exemplo torna-se visível nos dados recolhidos, especificamente por parte de um professor que não tem flexibilidade na seleção de conteúdos, mas que procura trabalhar esses conteúdos para que os alunos os sintam como mais relevantes para a sua aprendizagem.

“(…) de uma forma geral, há matéria que tem de ser dada, que faz parte do currículo e aí nunca temos muita margem para mudar o que quer que seja, porque aqueles conceitos têm de ser dados. Agora os exemplos, eu tento contextualizar com a área em que estou a dar a disciplina. Se é eletrónica eu tento dar um exemplo que tenha algum controlo de processos; se é têxtil eu falo em fios de costura, em fibras;... o processo em si é o mesmo, o que eu faço é dar-lhe outra cara, para que seja mais familiar para o aluno. Eu comecei a fazer isto porque os alunos pareciam ter aversão ao X ou ao Y. Por muito que eu dissesse que o X poderia ser qualquer coisa, eles não conseguiam perceber que coisa poderia ser essa, não conseguiam articular essa parte. A partir do momento em que chamo ao X fios elétricos a compreensão deles é diferente, torna-se menos abstrato para eles.” (Grupo Focal Professores 3 P1)

Torna-se aqui pertinente recuperar a ideia da motivação e envolvimento dos alunos já referida anteriormente. A ligação entre a teoria e a prática é uma questão crucial para os alunos, o que se cruza com a relevância dos conteúdos que emerge dos dados recolhidos como um fator para a sua motivação, justificada pela relação com o que estão a aprender e a sua utilidade para a prática profissional.

“Eu acho que é importante porque ao darmos uma matéria e vermos logo onde é que aquilo se aplica, ver onde é que aquilo faz sentido e onde é que nos vai ajudar, isso é importante. Nós damos as coisas e nunca sabemos bem onde é que vamos aplicar, se vamos precisar ou não. E se soubermos eu acho que a nossa motivação aumenta.” (Grupo Focal Alunos 1.1. P1)

Para além da motivação, a relevância dos conteúdos, quando devidamente articulada com os outros elementos curriculares, revela-se fundamental para o desenvolvimento de competências. O exemplo seguinte destaca a importância deste princípio, uma vez que ilustra o que acontece nas situações de ensino/aprendizagem em algumas unidades curriculares.

“Nós se formos a 99% dos alunos do MIEGI neste momento no 3º ano e se pedirmos para falarem sobre Engenharia de Qualidade, por exemplo, tu não arrancas nada de ninguém. É a realidade! E é uma cadeira que os testes foram teóricos, as pessoas tiveram de estudar as definições, essas coisas todas e falo por mim, se me perguntares eu não sei dizer nada de significativo sobre o assunto, sou incapaz de argumentar, de contra argumentar, de aplicar conceitos, não me sinto com essa confiança.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P3)

Esta evidência é reforçada se olharmos para as respostas dos alunos aos inquéritos por questionário que apontam para a irrelevância e a falta de adequação dos conteúdos abordados para a prática profissional como uma das limitações do MIEGI: “o plano curricular tem demasiadas cadeiras irrelevantes para o que vamos efetuar no emprego”, “muitos dos conceitos lecionados não estão adequados ao mercado atual, bem como ao futuro da indústria”, “dificuldade em adaptar a informação adquirida ao longo do curso à vida real”, “várias cadeiras que na nossa vida profissional não são relevantes (devia-se centrar mais o curso nas competências que se esperam de um profissional formado em EGI)”.

Verificam-se ainda outros fatores que se encontram relacionados com este tópico, mais concretamente a repetição de conteúdos ao longo do curso, que conduzem a uma necessidade de rever algumas unidades curriculares: “várias unidades curriculares abordam os mesmos conteúdos programáticos”, existem disciplinas nucleares no nosso curso em que a matéria é constantemente repetida”, “muitas disciplinas podem ser facilmente reformuladas de forma a aprofundar conhecimento, e analisada até com outras disciplinas que já referem muito do conhecimento passado”. Adicionalmente, os alunos referem ainda que a relevância dos conteúdos pode ser determinada pela variável tempo, originando a discrepância entre a formação inicial e o que é esperado na prática profissional: “durante o curso estudamos determinados conteúdos que não fazem sentido nenhum e são difíceis de compreender e que só no estágio conseguimos perceber a utilidade (...) dá-nos vontade de regressar à universidade para que esses conceitos façam outro sentido”, “honestamente, existem conteúdos que aprendi que atualmente não sei o que fazem na prática, mas colegas meus que já estão a trabalhar dizem que só os vou compreender na altura da tese ou mesmo no mundo laboral”.

Para a compreensão deste tópico, a perspetiva dos profissionais (antigos alunos MIEGI) é fundamental, na medida em que amplia a análise apresentada até ao momento. Dos profissionais (antigos alunos MIEGI) inquiridos, 79.6% concorda que os conteúdos abordados foram relevantes para o percurso profissional. Contudo, nas questões abertas os profissionais reforçam os resultados apresentados anteriormente em relação às perspetivas dos alunos acerca da importância dos programas e dos conteúdos lecionados estarem atualizados, pois só assim se tornam relevantes para a prática profissional e da repetição dos conteúdos em diferentes disciplinas (“substituição de algumas disciplinas que nada vêm acrescentar uma vez que os seus conteúdos já foram abordados noutras ocasiões”).

A perspetiva dos profissionais tem sido valorizada cada vez mais pelos contributos que acrescentam à revisão e inovação curricular (Evans et al., 1993; Meier et al., 2000; Pascaill, 2006; Sageev & Romanowski, 2001; Scott & Yates, 2002). No contexto da nossa investigação, a participação dos profissionais é, por isso, uma mais-valia que amplia o espetro da análise do desenvolvimento do currículo. Das perspetivas apresentadas emergem dados que nos permitem retirar algumas ilações sobre a relevância dos conteúdos na prática profissional, segmentada num duplo sentido. Primeiro, considerando as experiências acumuladas durante a formação inicial e a transição para o mercado de trabalho que revela a importância dos conteúdos na prática profissional e, segundo, considerando os requisitos que são necessários para a prática profissional em articulação com os conteúdos que podem ser trabalhados no currículo durante a formação inicial, precisamente numa lógica de contribuir para uma maior integração do currículo como projeto formativo.

“Eu acho que alguns conhecimentos teóricos são necessários para os ajudar a estruturar a forma de pensar, como as análises matemáticas e por aí (...) Relativamente às disciplinas mais técnicas acho que este curso devia incluir exemplos mais práticos, da realidade propriamente dita, seja qual for o conteúdo que está a ser trabalhado. Eu falo por mim: quando dei estatística e estava a falar da lei normal para mim não fazia qualquer sentido; quando na Renault trabalhei e tinha de calcular as probabilidades de processo, aquilo fez-se luz! Uma coisa tão simples e muitos anos depois! O professor que tive, lembro-me perfeitamente de ele dizer nas aulas (essa frase também nunca me saiu), 80% dos alunos que acabam o curso vêm ter comigo é para tirar dúvidas de estatística, na vida real é preciso. E no curso aquilo é “um bicho-de-sete-cabeças” porque as pessoas não veem a relevância e a aplicabilidade daquilo; quando poderia ser explicado dando um exemplo concreto da indústria, porque assim a facilidade de compreender o conceito teórico também é maior.” (Profissional 1)

“ (...) nós tivemos alguns conceitos de têxtil e, apesar de serem interessantes porque temos muita indústria na zona, já são marginalmente interessantes porque com o tempo podem se tornar facilmente obsoletos. E esses conteúdos poderiam ser substituídos por outros mais úteis e atuais.” (Profissional - antigo aluno 8)

Na perspetiva dos profissionais verifica-se um conjunto de áreas de conhecimento que poderiam ser potencializadas, nomeadamente Gestão da Produção – de forma particular o *Lean Manufacturing* que se configura como um novo paradigma associado à alteração do funcionamento de uma indústria ou serviços com vista a torna-la mais eficiente⁵⁴ - Gestão de Projetos, Engenharia Económica, Qualidade e Logística.

“ (...) há ainda muita coisa a fazer para conseguir ter um departamento de produção organizado e eficiente; acho que, às vezes, há uma preocupação com o número de paletes que cabe num camião TIR e esquecem-se, muitas vezes, da logística interna que é mais crítica.” (Profissional 1)

⁵⁴ Este princípio é uma das características da prática profissional para a Engenharia e Gestão Industrial identificada e apresentada na secção 5.

“Acho que colocaria uma cadeira dedicada ao Lean; não temos nenhuma que se chame assim, ou Gestão dos Desperdícios. Porque, sem dúvida, que é o que nos distingue muito das outras engenharias, é essa vertente. E acho que as empresas também esperam isso de nós (...) Nós temos OSP e em OSP temos o Lean mas é só ali umas aulas... e acho que fazia muito mais sentido termos uma cadeira de um ano inteiro que começasse a abordar os desperdícios, as ferramentas, como calcular para perceber os ganhos... acho que era mesmo importante. Porque cada vez mais acho que é o que esperam de um Engenheiro Industrial.” (Profissional - antigo aluno 7)

“[Gestão de Projetos], precisamente para perceber o produto para depois perceber quem interfere, onde se vai buscar os recursos, o que são os recursos, quando se aloca os recursos a trabalhar... e depois obriga também a pensar, o que é o produto, que há um princípio, meio e fim, um ciclo de vida, onde vai ser aplicado, em que quantidades, em que alturas, como se balanceia com a produção, etc. Acho que a gestão de projetos também obriga a análise de investimento, a perceber qual o ponto de partida, quando é que se deve avançar, etc.” (Profissional 3)

“(...) há uma coisa que acho que não existe que é a noção de um negócio, o que é o negócio. Não está centrado no produto, nem é para perceber de marketing e como colocar o produto, mas centrado na abrangência do negócio: como é que funciona, como é que aparece, para onde vai, como é que se faz o controlo da gestão do negócio” (Profissional 3)

“Controlo e planeamento de produção, Qualidade e Logística apresentam conteúdos que devem ser bem mais privilegiados do que atualmente são.” (Profissional - antigo aluno 14)

A perspetiva dos alunos do 5º ano vem complementar a perspetiva dos profissionais, na medida em que reforça a necessidade de algumas áreas, como o Marketing Industrial e a Gestão de Projetos, e ainda enfatiza a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação, especificamente no que diz respeito ao desenvolvimento e aplicação dos sistemas de informação nas diversas áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial, pois é aí que emerge a sua utilidade.

“(...) o curso não me auxiliou como julgo que seria necessário visto que ao longo do mesmo convivi com diferentes softwares de programação, ambientes de base de dados, CAD, mas nunca com um sistema de gestão de informação interna nem com um programa de inserção de dados neste sistema. Estes sistemas encontram-se presentes na generalidade das empresas e são ferramentas de uso frequente pelos diversos departamentos” (Aluno Finalista 11)

“Apesar de já existir uma componente considerável no estudo de softwares e outros sistemas de informação e armazenamento de dados, tendo como referências principais as unidades curriculares de Programação (I e II), Base de Dados, CAD, Simulação e até Estatística, julgo que seria importante estender estes estudos às áreas de gestão ou até de logística (...) Acontece que, numa boa parte das empresas, são usados softwares funcionais, de gestão e operacionais estendíveis a todos os

departamentos que permitem que a empresa possua uma rede interna de funcionamento, o que permite atingir níveis de controlo e tratamento de dados elevados. Penso que este tipo de softwares deveriam estar presentes no ciclo de estudos do curso de Engenharia e Gestão Industrial pois parece-me ser uma ferramenta atual e bastante usada pelas nossas empresas, que são o espaço natural de atuação dos nossos formandos.” (Aluno Finalista 7)

Neste seguimento, os alunos do MIEGI sentem necessidade de desenvolver competências na área das Tecnologias da Informação e Comunicação, a partir de conteúdos que poderiam ser abordados e trabalhados em unidades curriculares já existentes, no sentido de as potencializar em vertentes que se revelam mais significativas para a aprendizagem dos alunos, nomeadamente ao nível do desenvolvimento de competências nesta área.

“O que demos em Programação foram línguas mortas, basicamente. Acho que se poderia apostar mais em Algoritmia que é mais útil e depois Excel Avançado, VBA teria espaço para ser trabalhado e desenvolvido porque é muito importante.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P1)

“Eu até acho que poderia ser um semestre inteiro para Excel com um forte investimento em VBA. Traria um diferencial enorme na nossa formação e nós sabemos que todas as empresas usam para tratamento da informação.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P3)

“Eu acho que era importante que pudessemos explorar em algum momento do curso, em alguma disciplina, o Excel. Nós tivemos cadeiras de Programação no 1º ano e demos linguagens que já nem eram usadas, e eu acho que estas cadeiras deviam estar mais atualizadas para o que nós precisamos e, sem dúvida, que poderia ser em Excel Avançado.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P4)

A introdução de novos conteúdos é um princípio que deve ser considerado pelo professor no processo de planificação, através de uma análise crítica baseada na revisão das experiências de ensino e aprendizagem anteriores⁵⁵. Em alguns casos, não se trata de novos conteúdos, mas sim de lhes dar uma nova configuração, de os abordar de forma diferente, por exemplo, articulando com outros conteúdos. Dada a diversidade que caracteriza o plano curricular (como já tivemos oportunidade de analisar em capítulos anteriores), esta questão torna-se, de facto, pertinente. Poderá ser uma oportunidade de inovação curricular, em que novos desafios de articulação entre diferentes conteúdos podem ser preconizados através de atividades estruturadas para esse fim, tal como sugere este aluno num dos grupos focais realizados.

“(…) mas também acho que se pode aplicar noutras disciplinas que temos no curso e que se calhar também nos ocupam a cabeça e estão lá a mais. É como tudo, se for uma disciplina bem dada é uma mais-valia. O que eu acho é que para mim seria essencial ter esta componente e acho até que seria um

⁵⁵ Aqui encontra-se um exemplo para a qual a revisão do processo, presente no modelo teórico desta investigação, se torna particularmente útil para melhorar a qualidade do processo de ensino/aprendizagem.

chamariz para muitas pessoas. Acho que depois também depende do que se pode fazer quando se sai daqui. Em termos de áreas acho que é aquela parte que mais nos falta, o resto acho que temos tudo. As restantes como Inglês e Excel essas sim podem ser exploradas em projetos ou nas próprias disciplinas que já existem, na minha opinião.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P2)

Daqui se depreende uma preocupação da qualidade na forma como o conteúdo é abordado e trabalhado com os alunos. Isto é, as metodologias de ensino/aprendizagem ganham expressão no planeamento do professor, pois a inovação curricular pode passar pela mudança de estratégias de ensino/aprendizagem que promovam a articulação dos conteúdos, considerando também a articulação entre a teoria e a prática. Consequentemente, espera-se uma maior motivação e envolvimento dos alunos, uma vez que determinadas abordagens criam ambientes favoráveis para colocar o aluno como agente ativo da sua própria aprendizagem⁵⁶. Para os professores é essencial a relevância e articulação dos conteúdos no processo de aprendizagem e os excertos que se seguem ilustram a preocupação na utilização de uma abordagem que permita uma melhor compreensão dos conteúdos.

“Sempre que possível uso exemplos para ilustrar a teoria e uma coisa que gostaria de trabalhar mais e ainda irei fazê-lo é serem problemas reais, de uma indústria ou de um serviço. Mas isso implica mais algum tempo para conseguir recolher alguns dados e fazer alguns contactos, mas tenho essa perspetiva sim. E depois eu acho que nós como professores deveríamos evoluir, sobretudo falar mais uns com os outros e aproveitar o conteúdo de uns para explorar o dos outros. Por exemplo, a disciplina de Simulação poderia servir perfeitamente para introduzir coisas de Ergonomia. Podíamos fazer isto de forma mais integrada e de certeza que isto acontece noutros semestres e com outras disciplinas (...) No projeto, por exemplo, há essa integração mas fora disso eu não sei o que é que tu dás e se calhar tu também não sabes o que eu dou...” (Grupo Focal Professores 3 P2)

“O que faço é mostrar-lhes a necessidade da teoria, colocando-os a resolver um exercício analiticamente e depois eles não conseguem, não conseguem fazer. Então aí eu carrego com a teoria. No fundo, faço-os sentir a necessidade, sentir os problemas, para eles verem no que é que a teoria se torna importante. No momento em que comecei a fazer isto os alunos começaram a mexer-se melhor dentro dos conteúdos. Ainda não melhoraram ao ponto que eu gostaria, mas melhorou em relação ao estado anterior.” (Grupo Focal Professores 3 P1)

Efetivamente, o professor tem um papel primordial na gestão e comunicação dos conteúdos, uma vez que influencia a forma como os alunos assimilam e compreendem os conteúdos apresentados e, consequentemente, influencia o nível de motivação e envolvimento dos alunos nas atividades e no contexto geral da disciplina.

⁵⁶ Estas questões serão desenvolvidas com maior profundidade na secção seguinte referente às metodologias de ensino/aprendizagem.

“A quantidade de métodos que damos passa tudo ao lado e isso é preocupante; quando poderiam ser trabalhados de outras formas muito mais relevantes e até mais significativas e tudo. Eu pessoalmente sinto-me frustrado nas aulas. É muita matéria e é dado tudo a correr. E depois parece que os professores estão mais preocupados em acabar de dar a matéria naquele tempo, como se fosse só essa a sua responsabilidade, o resto não interessa nada.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P1)

“Os professores quando estão na sala de aula eu não sei se estão conscientes que têm ali cerca de 50 futuros engenheiros industriais e que, por isso, poderiam dar mais qualquer coisa do que está no power point, porque aqueles 50 futuros engenheiros industriais também vão gerir equipas, vão ter de falar com as pessoas e por aí... Sinceramente, eu acho que os professores não estão bem conscientes disto. Estão focados em despachar matéria e fazer outras coisas em paralelo já não importa nada.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P4)

As estratégias de transposição didática levadas a cabo pelo professor assumem uma importância fulcral no processo de aprendizagem. A relevância da unidade curricular por si só não é suficiente para que os alunos sejam bem-sucedidos. Os exemplos que se seguem, centrados nas vozes dos alunos, referem-se à mesma unidade curricular⁵⁷ que é reconhecida como uma das mais importantes unidades curriculares do curso por estar integrada nas ciências de especialidade, daí a sua ligação também, de forma muito direta, com a prática profissional. No entanto, a abordagem utilizada pelo professor levanta algumas críticas por parte dos alunos, dada a ausência de uma componente prática para dar mais sentido à teoria que é apresentada.

“(…) tinha tudo para ser uma disciplina para os alunos do MIEGI gostarem mas o funcionamento da disciplina não ajuda, se fosse diferente acredito que podia ser apaixonante até porque é a primeira disciplina que temos dedicada à Produção mesmo. Acho que podia ter uma componente mais prática, levamos com tanta teoria que se torna uma disciplina maçuda e chata.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P3)

“(…) a questão é que nós estamos a ler toda aquela matéria e pensamos que temos de saber mesmo aquilo porque é essencial na nossa profissão. O problema é que a forma como é dado não motiva minimamente porque temos de decorar, por exemplo, temos um módulo de 50 páginas para um teste de uma hora. À partida é tudo importante, eu não conseguia filtrar o que era mais importante porque não tinha a realidade de uma empresa para perceber o que era realmente importante na prática. Então, não conseguia restringir informação para uma hora de um teste. Eu acho que não aprendi quase nada, sinceramente e fico frustrada mesmo porque sei que é uma disciplina super importante no curso. Esta disciplina deveria ter uma componente prática com uma empresa envolvida, com estudos de caso, um projeto, qualquer coisa, em que conseguíssemos aplicar a teoria, porque sinceramente com um teste eu não consegui aprender porque eu não conseguia visualizar aquela teoria na realidade de uma empresa.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P4)

⁵⁷ A unidade curricular em questão não é identificada com vista a assegurar os pressupostos éticos inerentes à investigação em educação, nomeadamente no que se refere à confidencialidade dos dados.

A importância das competências de comunicação na prática docente torna-se essencial na abordagem dos conteúdos pelo impacto sobre o processo de ensino/aprendizagem (Devlin & Samarawickrema, 2010; Saroyan & Amundsen, 2004; Tigelaar et al., 2004; Young & Shaw, 1999). Os aspetos a considerar na apresentação dos conteúdos implicam, segundo Arends (2008), clareza na mensagem a transmitir e que pode ser assegurada através da planificação, organização e experiência do professor; elos explicativos e exemplos, que permitem reforçar a mensagem e agilizando o processo de compreensão por parte do aluno; sinalizadores e transcrições que proporcionam a articulação entre diferentes tópicos e reforçam o que é mais importante; e ainda entusiasmo que, usado de forma equilibrada e não exagerada, pode ajudar a captar a atenção dos alunos.

Em suma, existem dois pressupostos que se destacam nesta secção. Por um lado, a relevância dos conteúdos abordados, considerando os requisitos da prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Por outro lado, o papel do professor na forma como aborda e comunica os conteúdos é determinante para os alunos os assumirem como relevantes.

6.2.3 Metodologias

A escolha da metodologia a utilizar determina a dinâmica das atividades que serão desenvolvidas no âmbito da disciplina e, por isso, vários aspetos devem ser considerados neste processo, tais como: o número de alunos, os recursos disponíveis, os conteúdos a trabalhar, os momentos de apoio e *feedback*, entre outros (Zabalza, 2009a). A metodologia e as atividades promovidas nas situações pedagógicas têm implicações no papel que o professor e o aluno assumem e, conseqüentemente, na forma como estes entendem o processo de ensino/aprendizagem, que poderá incidir numa abordagem mais centrada no professor ou mais centrada no aluno (Prosser & Trigwell, 2000; Ramsden, 2004).

Estudos de referência no âmbito da Educação em Engenharia sugerem a utilização de metodologias que promovam a participação dos alunos, proporcionando um maior envolvimento e experiências significativas de aprendizagem que lhes permitam desenvolver as competências esperadas (Edström & Kolmos, 2014; Mills & Treagust, 2003; Passow, 2012; Prince & Felder, 2006). Algumas metodologias com foco na aprendizagem ativa têm vindo a ser implementadas em vários cursos de engenharia, algumas já mencionadas anteriormente: *Peer Instruction* (Mazur, 1997), *Project and Problem Based Learning* (Graaff & Kolmos, 2003), *Inquiry Learning* (Bateman, 1990), entre outras.

Como tivemos oportunidade de abordar noutros momentos, a transformação das práticas educativas no âmbito do processo de Bolonha implica conceder ao aluno um papel mais ativo, assumindo-se como o centro

do processo de ensino/aprendizagem, o que determina que o professor adote um papel de facilitador neste processo, possibilitando as ferramentas, as orientações e as oportunidades para que o aluno seja capaz de atingir os resultados de aprendizagem que se esperam, estando alinhados com as competências que integram o perfil profissional. No contexto do MIEGI denota-se a importância destes papéis, considerando as estratégias planeadas pelo professor para organizar a aula.

No exemplo que se segue, torna-se visível, uma vez mais, a questão da motivação dos alunos. Aqui o professor é responsabilizado por não tornar um determinado conteúdo atrativo, por não despertar o interesse para o aluno ficar ligado ao conhecimento para além da sala de aula. Por outras palavras, nesta situação, a autonomia do aluno não é estimulada, no sentido de o fazer procurar, pesquisar, conhecer e descobrir mais sobre o assunto.

“[na unidade curricular X] andamos semanas a falar de sistema puxado e empurrado e eu só percebi o que isso era no 4º ano. Eu acho que tem a ver com o professor, se tivesse tido outra estratégia eu teria percebido antes o que era. E depois é que ainda nem tive motivação para procurar coisas ou exemplos ou vídeos, o que seja. Simplesmente ficamos apáticos perante as coisas.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P4)

Envolver o aluno na dinâmica da sala de aula, com base numa interação ativa entre professor e alunos, desenvolvida através de atividades com as quais ambos se identifiquem, torna-se decisivo para a motivação do aluno no seu processo de aprendizagem e, consequentemente, no seu desempenho.

“(…) aquelas aulas em que somos mais ativos, nos dão coisas para fazer, em que o professor interage mais connosco, propõe exercícios, tarefas em grupo... assim é impossível adormecer. O professor nem precisa simpático, até pode ser exigente e rigoroso, mas se organizar aulas assim os alunos ficam muito mais atentos. Agora se for uma aula em que é só o professor a falar, não adianta nada.” (Grupo Focal Alunos 4.1.P3)

“Nós temos professores que usam slides e isso, mas estão sempre a interagir connosco. Só isso faz uma diferença enorme no ambiente da aula. E para isso basta o professor dizer: “O que é que vocês acham? O que é que vocês fariam?”. “ (Grupo Focal Alunos 4.1. P2)

Porém, criar ambientes de aprendizagem que retire os alunos da passividade a que estão habituados é um dos grandes desafios atuais na prática docente (Darling-Hammond, 1997; Eekelen et al., 2005; Fitzmaurice, 2010; Vermunt & Verloop, 1999). Os próprios alunos reconhecem a dificuldade dos professores em criar espaços diferenciados e de mudança, pois a resposta dos alunos é, muitas vezes, a resistência.

“Mas eu acho que há um problema mais geral que é: as pessoas não falam. Às vezes temos professores que começam a puxar por nós para uma discussão na aula e ninguém abre a boca. Eu acredito que seja muito difícil para o professor, alguns que insistem até vão conseguindo.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P3)

A visão dos professores confirma este pressuposto. Perante as atividades propostas, os professores denotam uma falta de envolvimento por parte dos alunos e aí reside uma das maiores dificuldades da prática docente.

“Eu gostava que eles fossem mais ativos e não fossem tão passivos, que não esperassem por mim para fazer as coisas na sala de aula. E isto não é só ao nível dos exercícios, é também ao nível de colocarem perguntas até quando estamos na parte de exposição da matéria, há sempre lugar a colocar questões, eu provo-os a isso e aí eles também podiam ser mais ativos.” (Grupo Focal Professores 4 P2)

“(…) alunos são muito passivos, como entrar numa aula e sair sem ter escrito nada no caderno, ou no computador ou seja onde for.” (Grupo Focal Professores 4 P2)

Existe uma relação entre o tipo de atividades que são planeadas pelos professores e o envolvimento dos alunos para a qualidade do processo de ensino/aprendizagem (Ashwin, 2014; Barnett & Coate, 2005; Fernandes et al., 2014; Heller, Beil, Dam, & Haerum, 2010). De acordo com Henard e Roseveare (2012), o envolvimento dos alunos – *engagement* – não é determinado por uma única variável, mas antes por múltiplas que influenciam o envolvimento do aluno na aprendizagem. Por exemplo, há alunos que se envolvem mais em atividades de cariz individual (e.g. resolução de exercícios) e outros alunos que se envolvem mais em atividades cooperativas (e.g. trabalho em grupo).

Alinhado com este pressuposto, as perspetivas dos profissionais sugerem um conjunto diversificado de atividades no sentido de estimular o envolvimento dos alunos no processo de ensino/aprendizagem, uma vez que lhes permite serem confrontados com situações-problema que procuram aproximar a formação inicial às exigências da prática profissional. Das atividades sugeridas poderemos mencionar simulações e jogos, palestras de profissionais, estágios em empresas, estudos de caso, projetos e visitas a empresas. Esta perspetiva é igualmente partilhada pelos alunos do MIEGI, incluindo os do 5º ano. Portanto, esta é uma dimensão consensual entre os participantes, sendo também consistente com a literatura, que recomenda a inclusão de atividades no desenvolvimento do currículo dos cursos de Engenharia centradas no desenvolvimento de competências (Dym, Agogino, Eris, Frey, & Leifer, 2005; Jollands et al., 2012; Lima, Mesquita, et al., 2014; Mesquita et al., 2013; Thomas, 2000; van Hattum-Janssen & Mesquita, 2011) e que envolvem os alunos no próprio processo de aprendizagem – *pedagogies of engagement* (Smith et al., 2005).

Da análise dos dados ressalta um conjunto de metodologias de ensino/aprendizagem e atividades que preveem uma articulação entre a teoria e prática, potenciando oportunidades, situações e contextos em que os alunos possam desenvolver competências durante a formação inicial. Os participantes deste estudo realçaram as seguintes metodologias e atividades: método indutivo, estudo de caso, jogos e simulações, palestras de profissionais, visita a empresas, participação em eventos científicos, estágios intermédios e projetos interdisciplinares (PBL). Estes resultados sugerem uma diversidade de métodos que a literatura considera como sendo positivo para o processo de ensino/aprendizagem (Heywood, 2005), na medida em

que coloca os alunos em situações que requerem a mobilização de diferentes competências. Iremos analisar, de forma mais profunda, aquelas metodologias de aprendizagem que assumiram maior ênfase no discurso dos participantes, especificamente jogos e simulações, estudos de caso, atividades relacionadas com as empresas (e.g. visitas e estágios) e os projetos interdisciplinares (PBL).

Os jogos e simulações foram uma metodologia de aprendizagem exclusivamente mencionada pelos profissionais, na medida em que é uma estratégia utilizada na formação contínua (e.g. simular uma linha de montagem com legos).

“Hoje em dia, fazendo uma pesquisa na internet, há empresas a vender jogos de simulação: como criar fluxo, como fazer uma linha de montagem, como fazer uma mudança rápida de ferramentas, como fazer os 5S (...) vai ficar com os conceitos mais enraizados se ele tentar fazer. Uma coisa é lembrar outra coisa é compreender. E os jogos são uma prática simulada, portanto, as pessoas têm de mexer com coisas, têm de jogar, têm emoções há mistura. (...) não há nada como mexer nas coisas, como organizar, verificar, medir, fisicamente mesmo. O aluno fica com essa vivência, com essa experiência, que é muito mais fácil transpor para a realidade. Quando ele tiver uma determinada tarefa para realizar na prática profissional, o que ele se vai lembrar foi a situação que viveu com o jogo (...) Eu acho que a Engenharia e Gestão Industrial tem de evoluir para as práticas simuladas, porque é a melhor maneira de ensinar e é a melhor maneira de aprender.” (Profissional 4)

Para os alunos a preferência pelos estudos de caso reside na oportunidade de trabalhar com contextos reais sem ter de necessariamente sair da sala de aula.

“Eu acho que em vez de fazermos os exercícios que estão na sebeta os professores poderiam dar-nos estudos de caso, de empresas reais, com dados reais. Não digo que tenha de ser sempre, todas as aulas à volta do caso, mas poderia ser para um trabalho e depois ser dado acompanhamento para desenvolver o caso. Acho que seria muito mais motivante.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P4)

A relação entre a teoria e a prática ao longo da formação inicial é um pressuposto que assume particular relevância no posicionamento dos alunos, uma vez que estando na iminência de entrar para o mercado de trabalho, têm uma preocupação intrínseca em conhecer as exigências da prática profissional. Deste modo, a interação com empresas é uma dimensão amplamente valorizada que, na formação inicial, traz mais-valias para a aprendizagem dos alunos.

“(...) temos feito muitas visitas às empresas e por aí podemos complementar aquilo que nas aulas não temos e que, se calhar, deveríamos ter. Nestas visitas vemos empresas de diversos setores, que fazem coisas diferentes, conseguimos pensar o que poderemos fazer ali, qual pode ser o nosso contributo, vemos o funcionamento dos diferentes sistemas de produção, vemos coisas que damos nas aulas, como

os kanbans, vemos a disposição das máquinas... no fundo vemos como as coisas são na prática para depois não irmos para o estágio e ser a primeira vez que estamos dentro de uma empresa.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P1)

“(…) programas de estágio, não só como estágio curricular de final de curso, mas algumas integrações ao longo dos anos, de um mês, dois meses, com mini-projetos, na área por exemplo de ergonomia, fazendo medições de satisfação laboral, envolvê-los, pô-los a falar com pessoas” (Profissional 5)

Como referimos em outros momentos deste trabalho, o MIEGI tem investido nos projetos interdisciplinares de aprendizagem (PBL), sendo que o projeto do 4º ano, 1º semestre, se realiza em ambiente industrial. Neste sentido, no discurso dos alunos e também dos antigos alunos, estas experiências e situações de aprendizagem são amplamente valorizadas pela oportunidade de aproximação à prática profissional, ainda durante a formação inicial.

“Eu acho que fazer os projetos em empresas foi a melhor coisa que me aconteceu durante a universidade, é mesmo uma mais-valia porque tu vês mesmo como as coisas são e percebes que são diferentes das coisas como te são dadas numa aula. Por exemplo, a dificuldade de teres dados. Num exercício tu tens os dados todos completos e com sentido para poderes chegar ao resultado final, mas numa empresa, onde vais passar grande parte da tua vida, não; tens dados dispersos e incompletos e, para fazeres uma determinada mudança ou melhoria ou o que seja, tens de ter os outros dados e aí é que está o nosso trabalho.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P1)

“E quando a estes [projetos] estiveram associados empresas onde pudemos entrar, ver, aprender e até opinar sobre possíveis melhorias foi, de facto, produtivo no sentido em que a aprendizagem prática é sempre mais afincada. Além disto, o facto de o projeto se desenvolver através de grupos numerosos tira-se partido das valências de cada um aprendendo em conjunto e fomentando competências transversais que são importantíssimas para futuramente ingressar no mercado de trabalho, como o trabalho em equipa, por exemplo.” (Aluno Finalista 31)

No MIEGI os projetos interdisciplinares de aprendizagem são entendidos pelos alunos e pelos professores como uma mais-valia na formação inicial (Fernandes et al., 2014). Esta é uma metodologia de aprendizagem que se caracteriza por uma contextualização do ensino e da aprendizagem, que reduz a fragmentação disciplinar, através da articulação entre a teoria e a prática que é promovida com o desenvolvimento do projeto que se gera num ambiente cooperativo (Bédard, Lison, Dalle, Côté, & Boutin, 2012; Edström & Kolmos, 2014; Jollands et al., 2012; Kolmos & Holgaard, 2010). Estas dimensões destacam-se nos dados recolhidos no âmbito desta investigação, especificamente no que diz respeito à articulação da teoria com a prática, levando a uma aprendizagem significativa por parte dos alunos:

“(…)acho que é a melhor maneira de aplicar a teoria na prática; e não é a teoria que demos antes é a teoria que estamos a dar naquele momento, o que torna muito mais forte aquilo que estamos a aprender.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P4)

“Com os projetos, por exemplo, nós não dizemos *vamos estudar*, nós dizemos *vamos trabalhar* e eu acho que isto já diz muito do que acontece. Realmente trabalhamos, porque implica ligar aquilo que damos nas aulas com a prática, não estamos a estudar os conceitos e a decorar e a fazer exercícios atrás de exercícios, não, estamos a trabalhar.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P2)

“Este ano foi a primeira vez que participei no projeto do 1º ano e fiquei surpreendido ao ver que eles conseguiam aplicar no projeto uma grande parte dos conceitos de Química porque estava relacionado com a reciclagem daqueles produtos eletroeletrônicos; e com este exemplo penso que eles conseguem ver bem, logo ali no 1º ano, a importância que a Química tem, a ligação com o que eles fazem na produção, quando poderia ser menos evidente essa aplicação se não tivessem o projeto.” (Grupo Focal Professores 4 P3)

“E, na minha opinião, os alunos do 4º ano precisam muito de ver a aplicação do que estão a dar nas aulas porque estiveram três anos à espera desse momento e é também o momento prévio à dissertação. Portanto, se estão numa aula e eles não vêem a aplicabilidade daquilo depois no que vão fazer como engenheiros, se não passa de um exercício, não interessa, não motiva, logo não faço. Mas depois chegamos ao projeto e aqueles que nós pensamos que eram uns baldas, afinal revelam-se, são umas barras! E eu acho que tem a ver com isso, o projeto permite essa aplicabilidade que eles tanto procuram e precisam.” (Grupo Focal Professores 3 P2)

Também para os professores os projetos interdisciplinares constituem experiências de ensino significativas, na medida em que alteram a relação pedagógica no sentido de uma interação mais dinâmica.

“Porque o que eu gostei mais do projeto foi precisamente terem sido os alunos a puxarem por mim, a porem-me a pensar, a ir pesquisar e a partilhar. Houve alturas em que era mesmo uma partilha de mim para os alunos e dos alunos para mim. Eu nunca pensei que quando fosse dar aulas fosse ter uma experiência assim!” (Grupo Focal Professores 3 P2)

O papel do professor nestes contextos é fundamental porque, ao privilegiar momentos de aprendizagem ativa, potencia oportunidades para os alunos desenvolverem competências, não só as competências transversais que se distinguem no âmbito das metodologias ativas, mas também as competências técnicas que assumem outra dimensão quando os alunos estão inseridos num ambiente em que a teoria e a prática se encontram articuladas.

“Por exemplo: eu para explicar uma técnica, os kanbans; ensinar kanbans numa aula, eu até posso explicar e os alunos fazerem alguns exercícios e eles até perceberem a ideia, mas se aquilo fosse feito

com base num ambiente de realidade a aprendizagem seria diferente (...) Como já passou pela experiência muito mais facilmente vai conseguir fazê-lo noutra situação que seja semelhante e isto é muito mais eficaz do que uma aula em que eu estou a falar sobre kanbans. Isto para dizer o quê, a qualidade do conhecimento técnico que se aprende num projeto é muito maior; não se consegue cobrir tudo, mas aquilo que se consegue cobrir é um conhecimento muito mais profundo.” (Grupo Focal Professores 1 P1)

A interdisciplinaridade confere ao projeto uma complexidade que coloca dificuldades ao nível da prática docente, nomeadamente no que diz respeito ao seu planeamento e gestão durante o processo, em que vários aspetos têm de ser articulados (e.g. momentos de avaliação e garantir que todos os professores podem estar presentes).

“O projeto também traz dificuldades acrescidas mas para se conseguir a articulação disciplinar e a integração de que falamos, realmente estamos num nível de complexidade diferente e mais exigente para os professores, porque para além das dificuldades de estrutura também têm as dificuldades inerentes ao próprio processo de implementar um projeto integrado.” (Grupo Focal Professores 2 P3)

6.2.4 Avaliação

Os princípios propostos pelo Processo de Bolonha apontam para uma mudança nas lógicas de avaliação das instituições, dos professores e dos alunos, alargando o número de estudos sobre a avaliação no Ensino Superior. No contexto particular deste estudo interessa-nos analisar os sentidos da avaliação segundo as perspetivas dos participantes, enquadrando com as práticas avaliativas do MIEGI.

Efetivamente, a avaliação é um processo onde se pode tornar visível a coerência entre todos os processos de desenvolvimento do currículo: relação entre os objetivos e as atividades desenvolvidas, importância atribuída aos conteúdos, metodologia apropriada no contexto da formação inicial e os recursos que são disponibilizados durante o período de aprendizagem (Zabalza, 2009a). Muitas vezes a avaliação torna-se incoerente em relação à abordagem utilizada na sala de aula, o que traz algumas dificuldades para a prática docente. Ou seja, se o professor utiliza uma abordagem de modo a ir ao encontro das necessidades dos alunos, para que compreendam os conteúdos e se sintam motivados, o modelo de avaliação pode depois estabelecer uma rutura com esta lógica, se for centrado numa conceção que leve o aluno a memorizar, a reproduzir e não a compreender, a assimilar.

“O exemplo ajuda para eles compreenderem a matéria mas depois eles no teste não vão pensar sobre a ferramenta X, eles vão reproduzir a matéria abstrata como tu própria disseste. Quer dizer, usamos exemplos e isto e aquilo e depois a forma de avaliar é quase contra natura ao objetivo ou à intenção com que usamos os exemplos.” (Grupo Focal Professores 3 P1)

A utilização dos testes escritos como instrumento de avaliação predomina na avaliação das aprendizagens no ensino superior (Flores, Veiga-Simão, Barros, & Pereira, 2014; Pereira & Flores, 2012) e no MIEGI não é exceção. As práticas de avaliação têm de ser necessariamente repensadas e renovadas (Carless, 2009), com vista a uma articulação adequada com os outros elementos curriculares, garantindo situações de aprendizagem que permita aos alunos o desenvolvimento de competências (Dochy et al., 2011; Fastré, Klink, Sluijsmans, & Merriënboer, 2013; Hodgson et al., 2014; Hughes, 2012), o que sugere ambientes mais participativos e processos avaliativos mais reflexivos por parte dos professores e dos alunos (Leite & Fernandes, 2002; Sluijsmans, Dochy, & Moerkerke, 1998). Neste sentido, na literatura especializada tem sido recomendada a introdução de formas alternativas de avaliação que assentam numa articulação com uma conceção centrada na aprendizagem do aluno (Gijbels & Dochy, 2006; Seger & Dochy, 2001; Struyven, Dochy, Janssens, & Gielen, 2008) e que visam uma abordagem da avaliação que vai além de uma classificação no final do processo de aprendizagem. A avaliação, segundo Dochy e McDowell (1997), é antes encarada como uma ferramenta para a aprendizagem, permitindo processos que conduzem a uma melhoria da formação do aluno, tais como: autorregulação, desenvolvimento de competências e reflexão sobre a prática. Diversificar a forma de avaliar implica diversificar as atividades inerentes ao processo de ensino/aprendizagem, com vista a construir espaços em que os alunos possam efetivamente refletir sobre o que aprendem, como aprendem e com quem aprendem. Por isso, a avaliação assume uma relação direta com a aprendizagem: “the way in which a student thinks about learning and studying, determines the way in which the tackles assignments and evaluation tasks. Conversely, the learner’s experience of evaluation and assessment determines the way in which the student approaches (future) learning” (Struyven, Dochy, & Janssens, 2005, p. 326). A inovação na forma de avaliar pressupõe o desenvolvimento de competências que estejam relacionadas com a prática profissional (Maxwell, 2012) e, nesse sentido, utilizar diferentes métodos de avaliação permite avaliar várias competências (Struyven et al., 2005), comparativamente com um teste no final do período de aprendizagem. As perspetivas dos professores apontam neste sentido, destacando a necessidade de dar mais ênfase ao processo.

“Se os testes são necessários para tentar sermos mais objetivos, acho que não são bons para aquele aluno que no papel não consegue mostrar o quanto são bons; e este processo de avaliação acaba por desvalorizar este tipo de perfil de aluno. (...) Eu acho que as apresentações são muito importantes para os alunos porque começam a aprender a falar em público e esta é uma das coisas em que eles têm dificuldade. (...) Depois eu acho que a parte do artigo é muito importante para eles não se esquecerem que estão aqui, numa universidade. Têm de construir conhecimento e não apenas dizer aquilo que ouviram os professores dizer. A parte do teste eu gostava que valesse menos mas eu tenho de seguir as diretrizes daquilo que já está a ser feito; eu acho que devia dar-se mais valor ao processo que o aluno desenvolve durante o semestre, como é que ele evolui, como é que ele trabalha e olha para o *feedback* que damos... e não centrarmo-nos num teste final que pode não refletir realmente aquilo que o aluno

aprendeu. Eu acho que ter vários elementos de avaliação ajuda a normalizar, digamos assim, porque todo o processo é considerado.” (Grupo Focal Professores 3 P2)

Neste sentido, diversificar os processos avaliativos implica ter em consideração as competências requeridas na prática profissional, o que impõe metodologias de aprendizagens ativas que, conseqüentemente, consideram a participação do aluno na avaliação, por exemplo, através de portfólios (Rijdt, Tiquet, Dochy, & Devolder, 2006) ou práticas de autoavaliação, heteroavaliação ou coavaliação (Sluismans et al., 1998). Há estudos que revelam que a forma como os alunos encaram a avaliação determina a forma como gerem a sua aprendizagem (Gibbs, 1999; Pereira & Flores, 2012; Watering, Gijbels, Dochy, & Rijt, 2008) e, da mesma forma, só se envolvem nas atividades propostas se as mesmas forem avaliadas. Os exemplos que se seguem realçam estes dois aspetos presentes na literatura.

“(…) Muitos professores depois dizem que tiramos boas notas, que temos a vida facilitada, mas também se nós sabemos que é aquilo que vai sair [nos testes], que é aquilo que é esperado, para que é que vamos estudar outras coisas? Nós preparamo-nos para aquilo que esperam de nós, não é? Não vamos inventar. E aquilo que esperam de nós é decorar exatamente aquilo que está nas sebatas, portanto, nem depende do que nós pensamos sobre o assunto.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P2)

“Na primeira aula nós dizemos sempre como eles vão ser avaliados, etc. etc., mas eu no entretanto lancei três tarefas para eles fazerem. Nesse mesmo dia tinha um email dos alunos a dizer que aquelas tarefas não estavam na avaliação. Então eu disse: *Pronto, voltemos ao secundário... em vez de chamar tarefas vou chamar trabalhos de casa*. Realmente, os alunos não fazem nada fora da aula que não seja avaliado! Quando o objetivo era precisamente pô-los a fazer um bocadinho de pesquisa para que depois em cima dessa informação termos um momento de discussão... é que depois queixam-se também que nas aulas teóricas só o professor é que fala e é seca!” (Grupo Focal Professores 3 P2)

Reconhece-se, assim, que a avaliação sumativa assume destaque nas práticas avaliativas no ensino superior e no MIEGI não é exceção. Os testes escritos são instrumentos de avaliação que estão presentes em todas as unidades curriculares, constituindo o maior peso para a avaliação final. Denota-se uma tentativa e a preocupação em implementar práticas de avaliação para além dos convencionais testes (artigos, discussões, apresentações, entre outros) e que contemplatesse, para além da avaliação sumativa, a componente da avaliação formativa. Iremos analisar como estas componentes da avaliação se materializam no MIEGI, partindo da perceção dos alunos que, na literatura da especialidade, tem vindo a ser amplamente valorizada (Flores et al., 2014; Seger & Dochy, 2001; Struyven et al., 2005).

Apesar de os testes constituírem o elemento de avaliação com maior peso na avaliação dos alunos do MIEGI, estes levantam alguns questionamentos sobre esta forma de avaliação e a relação que se estabelece com a aprendizagem e o desenvolvimento de competências.

“Por isso é que eu costumo dizer que é mais testes que avaliam a memória de cada um do que as competências de cada um. Tirar 20 a PCP não quer dizer que eu saiba programar a produção de uma linha qualquer... de todo. Significa que decorei bem a sebenta e os apontamentos do professor. É basicamente isto. Não há o desafio, não há a aprendizagem, não vemos mais à frente.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P3)

Dos dados emergem também evidências consistentes com o estudo de Struyven, Dochy & Jassens (2005) que refere que, para muitos alunos, a avaliação convencional é encarada como “arbitrária e irrelevante” (p. 332). Os exemplos que se seguem revelam a forma como os alunos colocam em causa a avaliação baseada em testes escritos, tanto pela subjetividade que acarreta, como pela utilidade para aprendizagem.

“Claro que os testes às vezes também são um bocado subjetivos em termos de avaliação porque não define muito bem aquilo que um aluno sabe. Naquele momento um aluno pode estar mais stressado e pode comprometer aquilo que sabe.” (Grupo Focal Alunos 1.1. P3)

“Eu pessoalmente não me sinto muito confortável com os testes, porque acho sempre muito subjetivo e de algum modo pouco útil para a nossa aprendizagem.” (Grupo Focal Alunos 2.2. P1)

Contudo, quando os alunos comparam os testes escritos com outras atividades que realizam (e.g. trabalhos práticos), enfatizam a importância de inovar a forma de avaliação, no sentido de atividades mais significativas para a aprendizagem, em que o aluno tem a oportunidade de construir conhecimento de forma ativa e participativa, desenvolvendo, assim, competências essenciais à prática profissional.

“No trabalho eu consegui relacionar a matéria toda, estar envolvida, explicar aos outros algumas partes até mais complexas e tudo e depois no teste espalhei-me completamente. Eu não sei o que é que aconteceu. Eu sei que sabia a matéria mas correu-me mesmo mal e tive de ir a exame. Não parece coerente porque os testes deveriam ser a forma mais objetiva de avaliar, pelo menos é o que os professores dizem, mas acho que afinal não é, porque neste caso não reflete o que eu realmente sabia. Até porque no trabalho nós vamos mais fundo, estamos mais atentos aos pormenores, conseguimos relacionar as ideias e os conceitos e num teste a lógica acaba por ser diferente, porque se limita ao exercício com uma única solução e pronto.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P1)

“Eu também prefiro trabalhos e sobretudo trabalhos de grupo. Porque os testes... o que é que fica dos testes quando estudamos? Muito pouca coisa porque esqueço-me daquilo que decorei, é mesmo assim.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P3)

“Eu, por mim, só queria os testes, porque detestava ir lá à frente falar; era horroroso! E escrever textos, ainda pior! Mas reconheço a grande importância destes aspetos, tanto escrever como falar, para qualquer profissão. E isso nota-se precisamente no projeto: fizemos três apresentações e fizemos não

sei quantos relatórios. São coisas que temos de fazer e que são importantes e não importa se gostamos ou não. Eu prefiro testes mas começo a perguntar-me se são importantes para aquilo que vou fazer mais tarde.” (Grupo Focal Alunos 1.1. P1)

Estes resultados são consistentes com outros estudos, nomeadamente de (Struyven et al., 2008), que desenvolveram um estudo em que compararam quatro formas de avaliação, contemplando as mais convencionais e as mais alternativas. Verificaram a preferência dos alunos pelas abordagens alternativas, que implicariam a variedade de métodos, a participação, o trabalho cooperativo, na medida em que o impacto sobre a aprendizagem é mais significativo. Outros estudos remetem para resultados similares (Fernandes, 2012; Hodgson et al., 2014; Spronken-Smith et al., 2012).

Contudo, alguns estudos também identificam fragilidades na implementação de processos avaliativos mais complexos, sendo um deles o aumento do volume de trabalho (Fernandes, 2011; Flores et al., 2014; Gijbels & Dochy, 2006) ou a mudança da postura do professor e do aluno, tal como emerge dos nossos resultados.

“Porque isso [abordagem diferente por parte do professor] obriga a sairmos da nossa zona de conforto e os alunos não gostam. Isto obriga a um envolvimento, a um nível de raciocínio maior e depois os resultados iam ser piores do que um teste, por exemplo, em que sabemos exatamente o que é esperado. Quantas vezes não perguntamos aos professores o que é que sai no teste, ou insistimos mas que parte da matéria, o que é mais importante... Quando é altura de interagir com os professores, de igual para igual, os alunos têm medo e se calhar os professores também, por isso é que não acontece muito nas aulas, por isso é que não há ambientes assim muito abertos dentro da sala de aula.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P3)

“(...) Eu pessoalmente prefiro estar motivada porque estou a pensar, a aprender, a interagir, do que ter um 20 e não aprender nada, como estávamos a falar ainda há pouco. É um bocado o que acontece com os projetos. Não tiramos as melhores notas do mundo, mas foi a melhor experiência que tivemos até agora e no início também não foi fácil entrar na lógica de encaixar cinco disciplinas e fazer logo uma apresentação e isto e aquilo.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P2)

Uma outra perspetiva relativamente aos testes escritos convencionais prende-se com o facto de trazer alguma garantia ao aluno, pelo objetivo que encerra na reprodução dos conteúdos abordados pelo professor e depende exclusivamente da responsabilidade individual e não de grupo, como se verifica em muitas estratégias e atividades baseadas numa abordagem ativa. Por isso, há alunos que preferem os testes escritos e estes não devem ser descurados como elemento de avaliação (Traub & MacRury, 1990). Não obstante, aqui o professor pode incluir práticas formativas, nomeadamente o *feedback*, que trazem mais valor ao papel dos testes na aprendizagem dos alunos. O *feedback* sobre os testes escritos não é uma prática comum no ensino superior, tal como podemos confirmar pelos resultados obtidos. Os alunos destacam que, de uma

forma geral, o *feedback* que têm concentra-se exclusivamente na nota final do teste escrito (ênfase no resultado).

“Por acaso a professora X trouxe os testes para nós vermos o que tínhamos feito. E nós sabendo que isso vai ser feito temos mais vontade de ir à aula, porque temos a oportunidade de melhorar e de aprender porque a professora explica. Enquanto que nas outras disciplinas isto não acontece, nem se quer a resolução é dada e assim nem sabemos o que erramos o que acertamos. E se na altura não soubemos fazer aquilo, vamos ficar sem saber fazê-lo porque acabamos por não ter *feedback*.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P4)

A avaliação sumativa e a avaliação formativa podem coexistir num mesmo processo avaliativo (Fernandes, 2012; Seger & Dochy, 2001), ou seja, os resultados da avaliação sumativa podem ser usados de forma formativa, de modo a que o aluno seja capaz de autorregular a sua aprendizagem de forma mais efetiva. A este respeito Fastré et al. (2013) sugerem: “students should learn professional skills, learn to deal with *feedback* from others and develop their own assessment skills that help them to recognise their learning needs and, eventually, to improve their performance” (p. 612).

Os benefícios da avaliação formativa para a aprendizagem são inquestionáveis (Black & Wiliam, 1998) e o *feedback* tem sido uma dimensão particularmente abordada na investigação atual (Boud & Molloy, 2013; Nicol, Thomson, & Breslin, 2014; Orsmond, Maw, Park, Gomez, & Crook, 2013; Price, Handley, Millar, & O'Donovan, 2010). No contexto desta investigação, o *feedback* é um elemento que naturalmente se relaciona com o desenvolvimento de um currículo de qualidade e, neste sentido, os alunos enfatizaram a importância do *feedback* na aprendizagem. A maioria dos exemplos que são referidos remetem para as situações de aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares (PBL), em que o *feedback* é um elemento presente em vários momentos do processo, com o objetivo de melhorar e evoluir o trabalho realizado, de ultrapassar as dificuldades e de clarificar as ideias e situações entre as equipas de alunos e professores.

“Por exemplo, no projeto o *feedback* era constante e isso foi mesmo muito bom para melhorarmos e isso fez de nós melhores alunos e fez com que evoluíssemos muito ao longo do tempo. O relatório, por exemplo, não tinha só coisas *ai isto está tão bem* – engraçado, porque também tinha um ou dois comentários positivos, mas a maioria eram aspetos para melhorar. Então, nós pegamos nisso e melhorámos. Se nós não tivéssemos este foco, esta visão que nos guiasse *é por aqui que têm de melhorar* nós não sabíamos, porque quando fazemos achamos que está bem porque estamos a dar o nosso melhor à partida.” (Grupo Focal Alunos 1.1. P1)

“O *feedback* também é importante noutra sentido que é alinharmos os pontos de vista e isto aconteceu com o meu grupo. Com base no *feedback* dado por uma professora nós percebemos de imediato que ela não tinha percebido a nossa ideia, e aí também percebemos que não tínhamos transmitido a ideia da melhor forma, então explicamos à professora e ela entendeu melhor e ali conseguimos alinhar

melhor os nossos pontos de vista. Nós percebemos o dela e ela percebeu o nosso. Mas assim também tivemos a oportunidade de contra argumentar.” (Grupo Focal Alunos 1.1. P3)

Efetivamente, o *feedback* assume maior relevância em ambientes de aprendizagem em que os alunos se deparam com situações em que se têm de envolver diretamente e tomar decisões para resolver os problemas que são propostos (Dochy et al., 2011). Assim, o *feedback* funciona como âncora de segurança que auxilia os alunos no processo de tomada de decisão, contrariamente à abordagem tradicional em que os ambientes de aprendizagem são caracterizados por instruções diretas e fechadas às quais os alunos podem seguramente responder, baseando-se apenas na reprodução do conhecimento transmitido pelo professor. As situações de aprendizagem assentes numa abordagem centrada no aluno, como é o caso da aprendizagem baseada em projetos, promovem espaços formativos mais alargados e sistemáticos que permitem que os alunos também possam autorregular a sua aprendizagem (Cassidy, 2011). O *feedback* que é gerado surge como uma ferramenta de interação entre o aluno e professor no sentido de melhorar determinados aspetos relacionados com a aprendizagem. Portanto, a qualidade do *feedback* dado pelo professor é fundamental neste processo e que se encontra ilustrado no exemplo que se segue:

“(…) o tipo de *feedback* dessa professora não se conseguia perceber muito bem, porque era sem uma perspetiva de melhoria. Era só: está bem e está mal e não sabíamos como melhorar o que está mal. Era mesmo complicado. Mas sobretudo focava-se no que estava mal e isso deixava-nos mesmo a baixo. Acho que quando se dá *feedback* também era importante focar algumas coisas positivas, para termos um incentivo e termos essa noção, do que é uma coisa que está bem feita, se não parece que estamos a fazer tudo mal.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P3)

A questão que se coloca pode ser: como promover o *feedback*? A resposta torna-se complexa porque envolve vários pressupostos, sendo um deles a natureza e o propósito do *feedback*, pois o efeito que se pretende para a aprendizagem vai determinar o procedimento que deve ser adotado pelo professor para fornecer esse *feedback* (Price et al., 2010). Importa que seja um *feedback* que não provoque alienação nos alunos, “por acontecer demasiado tarde, vago, confuso e inconsistente” (Orsmond et al., 2013, p. 241). Numa abordagem mais recente são os próprios alunos que fornecem *feedback* entre pares – *peer review* (Nicol et al., 2014), no sentido de garantir o envolvimento dos alunos no diálogo que o *feedback* exige. Contudo, os professores têm de ser preparados para estas práticas, que são complexas mas contribuem diretamente para a qualidade do ensino e da aprendizagem no ensino superior.

E ainda uma outra questão: o *feedback* deve incidir sobre que aspetos da aprendizagem? Poderá haver diversas respostas a esta questão, dependendo da conceção de aprendizagem em que nos situamos. No entanto, considerando os resultados que temos vindo a apresentar e o referencial concetual no qual esta investigação assenta, podemos afirmar que a necessidade de *feedback* converge para as competências que

os alunos desenvolvem durante o processo de ensino/aprendizagem. Dito de outra forma, o *feedback* deve ser uma componente de avaliação formativa que, enquadrado com as atividades e objetivos de aprendizagem, permita aos alunos (e ao professor) identificar as competências técnicas e transversais que já foram sendo adquiridas e aquelas que ainda precisam de ser adquiridas, tendo como referente o perfil profissional que é esperado. Contextualizando desta forma os processos avaliativos, poder-se-á ampliar a relevância da avaliação, tal como se refere no excerto seguinte.

“Eu acho que o *feedback* também deveria passar pelas pessoas em si, pela postura e assim, pela forma como fez a apresentação, ou pela forma como argumentamos determinada perspectiva, por exemplo, coisas assim... e eu acho que aí o *feedback* é quase inexistente e era importante para as tais competências transversais que nós temos de desenvolver. Eu não digo que tenha de ser avaliado, mas podia ser com comentários mais abertos e gerais por parte dos professores; mas para isso o professor também tem de fazer coisas para que nós possamos mostrar estas capacidades, ou apresentações, ou debates, ou questões abertas para escrevermos, coisas assim.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P1)

Em suma, os resultados apresentados sobre *feedback* encerram duas ideias principais: por um lado, os alunos reconhecem a sua importância para a aprendizagem; por outro lado, é uma prática não privilegiada pelos professores no processo de avaliação, com exceção das situações de aprendizagem que derivam do trabalho de projeto.

Uma outra dimensão relacionada com a avaliação formativa prende-se com a participação dos alunos nos processos avaliativos (Black & Wiliam, 1998; Leite & Fernandes, 2002). Normalmente, a responsabilidade em avaliar, em definir o que é avaliado e como vai ser avaliado, está concentrada no professor. Por sua vez, os alunos acabam por, muitas vezes, assumir uma postura passiva em relação à avaliação, quando as competências de avaliar (e.g. gerir e dar *feedback*) também deveriam ser desenvolvidas durante a formação inicial, pela importância que assumem na prática profissional (Boud & Solomon, 2001; Fastré et al., 2013; Sluijsmans et al., 1998). De acordo com os resultados obtidos denota-se uma participação reduzida dos alunos no processo de definição dos elementos de avaliação.

“Há professores que procuram negociar connosco a avaliação do semestre, mas como já vai definida pelo professor toda a gente diz que está bem assim. Às vezes acho que é mesmo preguiça de pensar e discutir as coisas, não é?” (Grupo Focal Alunos 2.1. P3)

“No primeiro dia os professores perguntam sempre: *concordam com estes critérios?* e nós dizemos sempre que concordamos; não somos nós que definimos e nem sequer conhecemos a disciplina. Depois mais lá para a frente percebemos que não devíamos ter concordado” (Grupo Focal Alunos 1.2. P4)

O modelo de avaliação é conhecido e, em alguns casos, discutido com os alunos. Contudo, não é suficiente para que os alunos se envolvam no processo, pois não é uma atividade construída e partilhada em conjunto. Segundo Fastré et al. (2013), colocar os alunos a avaliar é uma atividade para a qual não estão preparados e, neste sentido, precisam de mecanismos de apoio que lhes permitam aprender a avaliar (e.g. tutorias). Por exemplo, um dos requisitos mais importantes na avaliação é os alunos conhecerem os critérios para saberem em que é que são avaliados, o que implica uma interpretação dos mesmos. Quando os alunos são colocados a avaliar num determinado contexto, compreendem a importância de definir, interpretar e discutir os critérios.

“O problema quando avaliamos, pelo menos foi o que senti, é, por exemplo, eu ter um conceito para uma coisa e tu teres outro conceito para a mesma coisa e termos os dois de avaliar. Isso é complicado...” (Grupo Focal Alunos 1.2. P3)

Os alunos reconhecem a complexidade da avaliação, uma vez que foram colocados numa situação de aprendizagem em que foram agentes ativos da avaliação. Tal acontece nos projetos interdisciplinares do 1º e 4º ano em que um dos instrumentos de avaliação é a avaliação pelos pares (*peer assessment*) que neste contexto consiste num processo pelo qual os elementos de cada grupo, individualmente, avaliam os restantes com base no desempenho em equipa que se traduzem em critérios previamente definidos. Este tem sido um tópico recorrente em estudos realizados no contexto do MIEGI (Fernandes et al., 2012), o que demonstra o interesse e a preocupação em compreender melhor os processos que envolvem e afetam a avaliação pelos pares.

Um dos problemas da avaliação pelos pares prende-se com a forma como os critérios são encarados pelos alunos, pois não são construídos nem discutidos entre os elementos da equipa, levando a constrangimentos ao nível dos resultados. Segundo Fastré et al. (2013), os alunos deveriam ser encorajados a formular critérios, procurando e discutindo critérios (se possível com a orientação do professor com vista a facilitar esse processo de construção), numa lógica construtiva para chegar a um entendimento comum que torne o ato de avaliar mais sustentado e, conseqüentemente, confortável e útil para os alunos. A perspetiva dos alunos que participaram neste estudo aponta precisamente pistas desta direção.

“Pois, o nosso grupo teve problemas com isso na avaliação *peer*. Deixamos os critérios, nem falamos sobre eles e depois cada um interpretou como quis.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P4)

“Eu pelo menos acho que no 4º ano se tiver de voltar a fazer a avaliação *peer* no projeto não vou escolher aqueles critérios. No início há aquele deslumbramento, não sabemos avaliar as pessoas, mas depois ao longo do projeto fomos percebendo que os critérios não se adequavam bem à equipa.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P2)

Colocar o aluno a avaliar traz efeitos para o processo de ensino/aprendizagem (Sluijsmans et al., 1998) e os alunos que passaram pelo papel de avaliadores, reconhecem esses efeitos, que podem ser positivos e menos positivos (McDowell, 1995).

Por um lado, os alunos ficam necessariamente mais envolvidos no processo de ensino/aprendizagem porque têm de participar na avaliação e ainda têm a oportunidade de aprender a avaliar e a criticar assertivamente que, tal como mencionamos anteriormente, são competências fundamentais para a prática profissional.

“(…) também acho que nós temos de nos habituar a avaliar e a saber avaliar, porque normalmente quem faz isso são só os professores e quando formos para uma empresa também vamos passar por processos de avaliação.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P2)

Por outro lado, avaliar pode conduzir a um ambiente de pressão, na medida em que os resultados refletem o desempenho de uma equipa ou elemento da equipa, criando algum constrangimento em colocar em risco a relação interpessoal que poderá existir.

“Isso é complicado, porque nós até achamos que o relatório até nem está nada de mais mas depois até temos afinidade com as pessoas do grupo mas não queremos comprometer essa relação que temos com as pessoas e não queremos dar uma nota assim tão má, porque até podem pensar que fizemos de propósito quando não o fizemos. Então ficamos assim com este desconforto quando temos de avaliar.” (Grupo Focal Alunos 1.1 P3)

“Eu não gostei de avaliar as pessoas que estavam ali comigo. Foi só por isso, não pelo objetivo com que acontece. Porque acho que é muito relativo... mais para o fim, sendo sincera, foi muito mais fácil, porque era mais evidente ver quem é que trabalhou mais ou menos, quem é que esteve lá sempre; mas no início foi mau, foi mesmo mau.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P4)

Considerando o último exemplo, poderemos concluir que colocar o aluno a avaliar torna-se um exercício necessário e fundamental para o processo de ensino/aprendizagem, mas deve ser realizado mais vezes e introduzido de forma gradual ao longo da formação inicial (Fastré et al., 2013). Adicionalmente, requiere apoio e orientação por parte do professor que acaba por ter de partilhar com os alunos “o poder que a avaliação confere” (Leite & Fernandes, 2002, p. 2).

6.2.5 Recursos

O último elemento do currículo a ser abordado neste capítulo refere-se aos recursos inerentes ao processo de ensino/aprendizagem. Nesta secção serão analisadas as perspetivas dos alunos e dos professores relacionadas com o material de apoio ao aluno, nomeadamente sobre os recursos didáticos utilizados pelos professores e a sua influência na aprendizagem.

Os materiais de apoio pressupõem um processo formativo que contribui para ampliar a interação pedagógica entre o aluno e o professor. Por outras palavras, trata-se de facilitar o processo de aprendizagem do aluno, para que este se torne mais autónomo, recorrendo a um conjunto de material que integre todos os elementos necessários à sua aprendizagem, tais como: explicitação da avaliação e das atividades que serão desenvolvidas, fontes de informação para que o aluno possa ampliar os conteúdos abordados, atividades de autoavaliação, textos de apoio, exercícios ou material similar. Pode assumir a forma de guias ou dossiês que condensem a informação a que o aluno precisa de ter acesso ao longo da sua aprendizagem (Zabalza, 2009a).

Assim, a partir do material de apoio, poder-se-á conhecer melhor as conceções de ensino/aprendizagem vigentes na formação inicial, complementando alguns pressupostos que temos vindo a abordar ao longo deste trabalho. A título de exemplo: perante uma metodologia ativa como o *peer instruction*, o professor terá de assegurar os textos de apoio que previamente os alunos têm de analisar, bem como informação complementar que reforce a aprendizagem dos alunos quando apresentam mais dificuldades.

O material de apoio é, portanto, um elemento essencial a ser considerado neste estudo, na medida em que permite verificar se os elementos do currículo se encontram alinhados – *constructive alignment* (Biggs, 1996) – pelo impacto que têm na autorregulação da aprendizagem, no modelo de avaliação, nas atividades desenvolvidas, etc.

Atualmente, na Universidade do Minho e à semelhança de outras instituições de ensino superior, é utilizada uma ferramenta informática⁵⁸ para alocar todo o material de apoio ao aluno. Cada unidade curricular tem um espaço próprio, onde os alunos podem aceder à informação colocada pelo professor, por exemplo, dossiê da unidade curricular (onde constam os resultados de aprendizagem, o modelo de avaliação, o programa, os sumários, etc.), as tarefas lançadas pelo professor – e o aluno poderá colocar a tarefa concluída também pela plataforma – os conteúdos abordados e respetivos textos de apoio, fóruns de discussão, entre muitos outros aspetos que a plataforma potencializa. A introdução das novas tecnologias no ensino superior tem vindo a ser cada vez mais considerada na organização do processo de ensino/aprendizagem. Apesar de a sua utilização ser um tópico discutível segundo alguns estudos (Joy et al., 2014; Schneckenberg, 2009), é inegável o contributo positivo que as tecnologias de informação e comunicação trazem nesta questão do material de apoio. Isto é, num só espaço o aluno tem acesso, quando e onde quiser, a toda a informação relativa à unidade curricular. Esta é uma das razões pelas quais a incorporação das novas tecnologias é um critério para a qualidade no ensino superior (Zabalza, 2009a), pois estimula a autonomia do aluno e amplia a comunicação, fora do espaço da sala de aula, entre o professor e o aluno.

⁵⁸ Esta ferramenta informática é designada de *Blackboard*.

Nos dados recolhidos no contexto deste estudo, identificámos aspetos mais relacionados com os recursos didáticos que os professores disponibilizam e que se podem caracterizar pela sua diversidade: sebatas, cadernos de exercícios, testes-modelo, *slides* com os conteúdos abordados pelo professor na sala de aula, bibliografia recomendada e até material produzido por alunos em anos anteriores (e.g. resumos). A questão colocada pelos alunos do MIEGI prende-se com a utilidade dos mesmos. Vejamos alguns exemplos:

“Há a bibliografia que os professores recomendam e depois vamos ver e muito pouco se aproveita e mais vale irmos pelos resumos dos textos de apoio, por exemplo. Noutras situações vamos nós pesquisar livros sem o professor recomendar, como fiz a Estatística. Não percebia nada de SPSS e fui buscar um livro sobre isso.” (Grupo Focal Alunos 2.2. P1)

“Eu acho que há casos em que os *power points* não são tão relevantes quanto isso. Por exemplo, os *power points* da professora X tinham muito pouca informação; quase nenhuma para dizer a verdade. Acabávamos por ter de ir buscar a informação aos livros e assim. E depois há outros professores que põem tudo no *power point*, dão-nos a papinha toda feita logo (risos).” (Grupo Focal Alunos 1.1. P3)

“O professor deu instruções que era fundamental as sebatas para o exame. Eu como aluna aplicada que sou imprimi tudo direitinho para estudar (...) Resultado: daquelas sebatas só se aproveitava um terço da informação para o exame. Estavam desorganizadas e tudo. Por isso, eu guiei-me mais pelo meu caderno das aulas e pela bibliografia recomendada e isso foi mais útil. Os professores deviam ter noção da qualidade do material que disponibilizam.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P4)

“Muitas vezes os professores dão material com cento e tal páginas e são muito poucas aquelas que são úteis para estudar. Uma coisa que eu faço muitas vezes é perguntar aos alunos mais velhos qual é o material mais útil.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P3)

A qualidade dos materiais de apoio (sejam eles quais forem) é um aspeto a considerar pelo professor aquando da preparação dos mesmos, pois devem estar articulados com os restantes elementos do currículo (conteúdos, metodologias, objetivos e avaliação). A redundância ou o excesso informação pode ser um fator que dispersa o aluno em relação à sua aprendizagem. O material de apoio deve antes orientar o aluno com vista a aprofundar os conteúdos abordados, considerando os resultados de aprendizagem propostos e a metodologia de avaliação esperado, de acordo com as atividades desenvolvidas no âmbito da disciplina. É, portanto, um elemento que influencia a dinâmica das aulas:

“Por exemplo, eu acho que os *power points* da unidade curricular Y muito detalhados, passo por passo, ótimos para resolver exercícios, mas péssimos para uma aula porque ninguém olhava para ali. Disciplinas destas talvez seja melhor ir para o quadro, não sei, porque eu só olhei realmente para aquilo quando tive de estudar e resolver exercícios.” (Grupo Focal Alunos 1.1. P2)

Num ambiente em que se privilegia o trabalho por projeto, como acontece no MIEGI, o material de apoio assume particular relevância, justificado pela complexidade que exige em termos de organização curricular. É uma metodologia de aprendizagem que envolve professores de várias unidades curriculares e, nesse sentido, tem de existir uma partilha de vários aspetos relacionados com o planeamento e execução do projeto. Esta partilha é materializada num documento designado *Guia de Aprendizagem* no qual constam os objetivos do projeto, o contributo de cada unidade curricular, o modelo de avaliação, os contactos dos professores e de outros elementos externos (e.g. empresa), a calendarização do projeto, que inclui os momentos de avaliação formativa e sumativa, bem como os conteúdos de cada unidade curricular abordados em cada semana do semestre.

Tratando-se de uma metodologia de aprendizagem que exige a participação efetiva do aluno na busca de uma solução para um problema, o professor acaba por ter de ir preparando o material de apoio à medida que o projeto avança, de acordo com as necessidades apresentadas pelas equipas de alunos. Neste contexto, o professor assume, de forma muito evidente, o papel de facilitador da aprendizagem.

“Nós disponibilizamos os *power points* que damos nas aulas, os cadernos de exercícios e depois, à medida que os alunos vão desenvolvendo o projeto, nós vamos vendo que material é que se adequa ou ajusta para aquilo que estão a fazer, e que, se calhar, nem abordamos na aula teórica com grande profundidade, então disponibilizamos nesse momento, precisamente no momento em que precisam e não *a priori*, até porque nem sabemos bem o que é que eles vão precisar mais especificamente. Portanto, os conteúdos das aulas teóricas são aqueles mas depois há espaço para muitas mais coisas e isso depende do *feedback* dos alunos e daquilo que eles vão precisando e que vão pedindo, porque há os grupos que arriscam mais do que outros, que querem ir mais além. Então, eu acho que assim é muito mais significativo para eles e até para mim, enquanto professora, é muito mais satisfatório e aliciante.” (Grupo Focal Professores 3 P2)

Quando se trata do estudo individual, o material de apoio reflete-se também na forma como o aluno organiza esse estudo, de acordo com o seu estilo de aprendizagem e com os objetivos que pretende atingir. Recorde-se que o instrumento de avaliação que prevalece no MIEGI são os testes escritos e, nesse sentido, o aluno recorre ao material de apoio disponível para se preparar para esses momentos de avaliação, considerando o que é esperado.

“Os *power point* e as sebtas normalmente são úteis, mas tudo depende daquilo que temos de estudar. Temos de filtrar e isso também faz parte do estudo.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P2)

“(…) depois cada um é que tem de organizar o seu estudo à sua maneira e ver se precisa de mais material. E se precisar vai à procura de livros, ou apontamentos de anos anteriores, pedir mais material ao professor, coisas assim.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P2)

O material de apoio está, portanto, muito relacionado com as necessidades dos alunos. Daí que, quando abordamos a questão da resolução de exercícios (sobretudo nos primeiros anos devido às unidades curriculares das ciências de base – Matemática, Química, etc.), verifica-se uma inquietação por parte dos professores em como lidar com este aspeto. O exemplo que se segue ilustra esta questão:

“Estes últimos anos tenho-me debatido com essa questão precisamente: o que é que devo fornecer ou não? Isto por causa dos exercícios - uns resolvo, outros não, outros têm a solução apenas, outros não. Mas os alunos querem tudo e eu digo que não e eles reclamam muito (...) é isso que acontece: eles agarram-se à resolução e à solução e fazem o exercício em função disso; não pensam para além de, vão no fundo mecanizar e não vão pensar. Eu até certo ponto compreendo a insegurança deles mas têm de ultrapassar isso. Então, eu tentei equilibrar, uns dou, outros não dou, não dou tudo; e mostro-me disponível para fora da sala de aula corrigir os exercícios com eles no meu gabinete, para debater as opções que eles tomaram ao fazerem o exercício. O problema é que eles não são capazes de fazer isso. Acho que também temos de puxar para que eles sejam mais autónomos e pô-los a ir à biblioteca, aos livros, à internet... temos de ter um papel em quebrar com a inércia deles, não é? Eles estão tão à espera das coisas já feitas pelo professor, pelos exercícios para depois mecanizar... de tal forma que se eu mudar uma vírgula eles dizem-me que já não sabem fazer ou que eu não dei aquilo. Por isso, eu acho mesmo que temos de mudar a nossa maneira de organizar este material e até as próprias aulas e colocá-los mais em situações em que eles não mecanizem, mas que pensem! Temos de os obrigar a isso porque eles vêm já com uma postura inversa e temos de ser nós a quebrá-la.” (Grupo Focal Professores 3 P1)

O papel do professor revela-se, novamente, essencial na aprendizagem e no desenvolvimento de competências. Ensinar dentro de uma lógica que coloque os alunos a participar, a procurar, a descobrir, a pensar, a pesquisar, é um verdadeiro desafio para os professores do ensino superior. Isto porque os alunos tendencialmente procuram instruções diretas e fechadas, na tentativa de corresponder às expectativas do professor, o que vem reforçar o pressuposto mencionado na secção anterior referente à avaliação, em que os alunos adaptam o seu comportamento em função da forma como são avaliados.

“Quando há mais do que uma forma de resolver também é importante que o professor especifique qual é o melhor ou o mais rápido, por exemplo. Às vezes é importante para os testes, para não estarmos as duas horas só com um exercício.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P2)

“Os cadernos de exercícios para mim são muito importantes e normalmente é aí que foco o meu estudo porque dão-nos uma ideia dos exercícios que vão sair nos exames.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P1)

Neste sentido, a avaliação tem influência na forma como os alunos classificam o material, isto é, se é útil ou não. Daí que a perspetiva dos alunos em relação aos exercícios com solução, seja díspar daquela que foi

apresentada pelo professor. Para os alunos no âmbito das unidades curriculares que envolvem a resolução de exercícios, a qualidade do material de apoio passa pelo acesso às soluções dos mesmos.

“Os exercícios resolvidos e os testes-modelo são importantes por causa disso também, ajuda-nos durante o processo de estudo.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P3)

“Fichas de exercícios e as respetivas soluções. Isto porquê? Porque nós o estudo que fazemos em casa é muito centrado nos exercícios e, às vezes, estamos a fazer e aparece uma dúvida que nos bloqueia; às vezes também achamos que estamos a fazer bem e depois vai-se a ver e não estamos nada! Os exercícios resolvidos ajudam a agilizar a tomada de decisão sobre o processo ou o caminho que estamos a usar, a termos um *feedback* imediato. E além disso dá-nos mais segurança, porque assim sabemos que estamos a fazer da maneira correta.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P1)

A discrepância entre a perspetiva dos alunos e dos professores que se revela em alguns aspetos, como o exemplo acima mencionado, é um indicador da falta de alinhamento entre os elementos do currículo – *constructive alignment* (Biggs, 1996). Por um lado, verifica-se um discurso centrado no desenvolvimento de competências que os alunos têm de desenvolver como condição necessária à sua formação em engenharia; por outro lado, verificam-se algumas práticas inconsistentes com este princípio, como a avaliação, onde predominam lógicas centradas no professor.

6.3 Síntese

Nesta secção procuramos sintetizar e integrar os principais dados que foram sendo abordados nas secções anteriores, especificamente no que diz respeito às dimensões curriculares e pedagógicas da formação inicial. Com base na caracterização do MIEGI e na análise dos elementos nucleares do currículo, pretendeu-se reforçar o ‘como’ as competências identificadas no capítulo anterior, relativas ao perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, estão a ser desenvolvidas no MIEGI, de acordo com as perspetivas dos alunos, professores e profissionais.

No contexto da nossa investigação, o currículo apresenta-se como um projeto formativo que integra um conjunto de processos que importa que estejam alinhados de modo a permitir o desenvolvimento das competências associadas ao perfil profissional. Este pressuposto concetual remete para as conceções de ensino e aprendizagem do ensino superior que encerra duas perspetivas distintas e que foram emergindo na análise de dados apresentada. Por um lado, uma perspetiva mais centrada no professor e, por outro lado, uma perspetiva mais centrada no aluno. No MIEGI coexistem as duas perspetivas, embora, segundo os dados obtidos, prevaleça uma abordagem centrada no professor, daí que se tenham levantado alguns questionamentos, por exemplo, ao nível dos conteúdos que carecem

de articulação entre a teoria e a prática. Não obstante, os projetos interdisciplinares realizados no 1º e 4º ano emergiram dos dados com particular destaque, especialmente pelos antigos alunos, formados à luz desta metodologia de aprendizagem, que referem estas experiências como as mais marcantes e significativas para a sua prática profissional. A importância dos projetos interdisciplinares, para os participantes deste estudo, reside na oportunidade de potencializar espaços e situações de aprendizagem que permitem aos alunos desenvolver uma combinação de competências técnicas e transversais.

Cruzando os dados associados às competências transversais, podemos concluir que, apesar da importância que assumem no perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, não são formalizadas nos resultados de aprendizagem, nem contempladas em diversas situações de ensino/aprendizagem do MIEGI (ver secção 6.2.1.). No contexto dos projetos interdisciplinares, as competências transversais estão previstas no *Guia de Aprendizagem* e assumem-se em quatro grandes conjuntos: trabalho em equipa, comunicação, gestão de projetos e desenvolvimento pessoal. Diversos estudos realizados no contexto dos projetos interdisciplinares do MIEGI confirmam que os alunos, de uma maneira geral, desenvolvem estas competências (Fernandes et al., 2014; Lima, Mesquita, et al., 2014; Mesquita et al., 2013; van Hattum-Janssen & Mesquita, 2011), o que se torna um contributo fundamental para o perfil profissional, dado que estas competências estão presentes no referencial definido no âmbito deste estudo.

Os dados apresentados revelam um posicionamento positivo em relação às experiências de aprendizagem significativas, capazes de colocar desafios aos alunos e aos professores, com base em atividades diversificadas e que procurem articular a teoria e a prática. Daí que os alunos e profissionais, incluindo os antigos alunos, tenham reforçado a manutenção dos projetos interdisciplinares e ainda sugerido outras metodologias e atividades que poderiam ser implementadas em outras unidades curriculares do MIEGI, tais como: estudo de caso, jogos e simulações, estágios intermédios, entre outras (ver secção 6.2.3.). Este princípio vem enfatizar a necessidade de uma inovação curricular que passa por diversificar as metodologias de aprendizagem, garantindo aos alunos diferentes situações e oportunidades para desenvolverem as competências relacionadas com a prática profissional.

De acordo com os dados obtidos no âmbito deste estudo, podemos concluir que a inovação curricular encontra-se também associada à avaliação, no que diz respeito à necessidade de diversificar a forma como se avalia. Os testes escritos são o instrumento de avaliação privilegiado, embora alunos e professores reconheçam a importância de introduzir práticas mais formativas, ajustadas ao desenvolvimento de competências que se esperam dos alunos numa determinada situação de

aprendizagem. A este respeito, as práticas de *feedback* foram amplamente valorizadas pelos alunos, mas pouco presentes na prática dos professores.

Neste contexto, os professores têm um papel determinante na inovação curricular que também passa pelo alinhamento dos diversos elementos do currículo. Ao longo da análise dos dados recolhidos no âmbito desta investigação, reconhecemos algumas fragilidades que poderiam ser trabalhadas em contextos de formação profissional, como por exemplo: definição dos resultados de aprendizagem alinhados com as estratégias e atividades efetivamente desenvolvidas na sala de aula, formas alternativas de avaliação que vão para além dos testes escritos, formas de implementação de *feedback*, entre outras que sejam pertinentes para os professores do MIEGI.

CAPÍTULO VII

7 A Formação Inicial e a Prática Profissional

Este último capítulo da análise de dados é dedicado à relação entre a formação inicial e prática profissional, tendo as competências como elemento integrador de ambas as dimensões. Depois de termos identificado um conjunto de competências associadas ao perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial (capítulo 5) e de termos analisado como as dimensões curriculares e pedagógicas contribuem para o desenvolvimento de competências (capítulo 6), importa agora compreender a importância das competências no perfil profissional, procurando realçar o contributo da formação inicial nesse processo.

Assim, iremos começar por analisar as questões abertas presentes no inquérito por questionário realizado aos profissionais que resumem os fundamentos deste capítulo.

1. “Quais os aspetos da sua formação académica que considera uma mais-valia para o seu percurso profissional?”
2. “Quais as sugestões que colocaria ao Diretor de um curso de Engenharia e Gestão Industrial para garantir um curso de qualidade?”

Com base na análise das respostas a estas questões foram identificadas três categorias (Mesquita et al., 2013) que constituem os pontos orientadores deste capítulo, nomeadamente o papel das competências (técnicas e transversais), o contributo dos elementos do currículo na ligação à prática profissional e a importância da interação com as empresas. Na última fase de recolha de dados houve a oportunidade de aprofundar estas categorias, com base nas opiniões de todos os participantes do estudo, isto é, não só os profissionais, mas também alunos e professores do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. Os resultados deste capítulo encerram contributos para a melhoria da formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial, na medida em que se articula com os pressupostos inerentes à prática profissional.

7.1 Contributo das Competências para Aproximação da Formação inicial à Prática Profissional

Nesta secção apresentamos o papel que as competências técnicas e transversais assumem na interação entre os contextos da formação inicial e da prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial.

Das respostas dos profissionais às questões abertas dos inquéritos por questionário podemos identificar áreas de conhecimento que comportam um conjunto de competências técnicas desenvolvidas durante a formação inicial, que se revelaram importantes para a prática profissional e ainda outras que se consideram fundamentais na melhoria do currículo em Engenharia e Gestão Industrial (ver Tabela 21).

Tabela 21: Análise das respostas às questões abertas relativas a competências

Mais-valia da formação inicial para a prática profissional			Sugestões de melhoria para um curso de qualidade		
Subcategorias	f	Exemplos	Subcategorias	f	Exemplos
Gestão da Produção	2	“técnicas de Lean” “competências técnicas em assuntos de gestão da produção”	Sistemas de Informação e Computadores	3	“aulas de Excel avançado na cadeira de PC1” “inclusão de conteúdos sobre software de gestão (e.g. SAP)”
Engenharia Económica	1	“aspectos matemáticos (...) análise de custos”	Engenharia Económica	1	“maior abrangência de aspetos de contabilidade/economia”
Engenharia e Gestão Industrial	1	“conhecimento de técnicas e ferramentas das diversas áreas (qualidade, produção, processo...)!”	Gestão de Projetos	1	“apostar na gestão de projetos”
			Outros	2	“lacunas na área de engenharia mecânica, ligadas um pouco à mecânica auto/equipamentos ou mesmo relacionados com processos de soldadura e materiais” “inclusão de conteúdos sobre os processos de transformação mais comuns na indústria (metal, polímeros, etc)”

A Organização e Gestão da Produção, nomeadamente técnicas ligadas à Gestão da Produção (e.g. *Lean Production*) foram consideradas pelos inquiridos uma mais-valia na sua formação pelo contributo que assumem na prática profissional. Este aspeto vem reforçar resultados de um estudo realizado recentemente que demonstra que Organização e Gestão da Produção é a área de conhecimento de Engenharia e Gestão Industrial com mais procura em Portugal (Lima et al., 2013).

Considerando os dados apresentados, importa ainda destacar a perspetiva dos participantes relativamente à necessidade de investir em outras áreas de conhecimento, particularmente Sistemas de Informação e Computadores. De acordo com a perspetiva apresentada pelos profissionais entrevistados, o domínio desta ferramenta é essencial na prática profissional.

“Temos os sistemas, temos o software mas eu trabalho muito com Excel para cruzar informações, tem lá funções fantásticas e quase se geria só com o Excel.” (Profissional – antigo aluno 11)

Relembramos que na análise dos elementos nucleares do currículo, efetuada no capítulo anterior, o desenvolvimento de competências na área das Tecnologias da Informação e Comunicação (especificamente em Excel) foi consensualmente indicado como uma das fragilidades do curso. As perspetivas dos profissionais (antigos alunos), aqui apresentadas, reforçam este resultado. O exemplo que se segue ilustra as implicações da ausência e, conseqüentemente, a necessidade de espaços curriculares e pedagógicos ao longo da formação inicial que permitam o desenvolvimento de competências associadas ao Excel.

“(...) isso deveria ser dado com maior intensidade. Isso falha na nossa formação no MIEGI. Porque eu agora preciso e sei que se soubesse, um problema que eu tenho, em vez de demorar uma semana, demoraria meia hora. E depois durante o dia-a-dia não tenho tempo para me dedicar e investir para

explorar melhor o Excel porque vou demorar mais tempo, enquanto isso poderia ser feito na universidade, acelera o processo de aprendizagem numa competência como esta.” (Profissional – antigo aluno 9)

O exemplo seguinte evidencia, de forma mais intensa, esta necessidade identificada pelos participantes. Antes das mudanças decorrentes do Processo de Bolonha, o plano curricular (ainda Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial) continha uma disciplina no 1º ano, 2º semestre designada de *Elementos de Microinformática* em que o Excel constituía o conteúdo principal da mesma⁵⁹. Os antigos alunos que tiveram a oportunidade de frequentar esta disciplina reconhecem a sua importância para a prática profissional.

“Eu não gostava daquela cadeira, mas é muito importante mesmo. Eu comparo com colegas e sinto-me muito mais capaz para explorar muito mais o Excel. E para aquilo que nós fazemos acho que é crucial.” (Profissional – antigo aluno 11)

Efetivamente as competências técnicas requerem a combinação de diversos conceitos, ferramentas, métodos e processos que, durante a formação inicial, são apresentados aos alunos de forma fragmentada através das unidades curriculares. Como vimos no capítulo anterior, esta forma de organização do conhecimento contribui para que os alunos considerem determinados conteúdos irrelevantes para a prática profissional. Quando os alunos transitam para o mercado de trabalho essa diversidade de conceitos, ferramentas, métodos e processos têm de ser mobilizados, não de forma fragmentada, mas integrada, de acordo com os contextos e as situações profissionais. É nesta fase que reconhecem o valor da sua formação e as competências adquiridas ao longo do processo de ensino/aprendizagem. É, neste sentido, que a abrangência, a diversidade e a flexibilidade da Engenharia e Gestão Industrial se evidencia, na medida em que as várias competências técnicas que se esperam que os graduados desenvolvam durante a formação inicial são mobilizadas em diferentes contextos, envolvendo diferentes áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial. O pressuposto aqui apresentado revela-se nas vozes dos profissionais, considerando a ideia de que é o contexto profissional que dá significado à diversidade de conceitos aprendidos durante a formação inicial. Por outras palavras, o contexto é um elemento decisivo no que se refere às competências – daí estar tão diretamente associado à sua definição – porque efetivamente é o que potencia a aplicabilidade do que se aprende ao longo do tempo.

“(…) quando estamos lá [na universidade] pensamos “ui, para que é que um dia vou precisar disto?” e acaba sempre por ser, porque, às vezes, deparamo-nos com situações em que, de facto, tem a ver com coisas que aprendemos. Estou a pensar, mesmo a parte de análise de matemática, há aqui casos em que aplico conhecimentos de matemática, por exemplo, cálculo de volumes e isso. Agora fazem todo o sentido!” (Profissional – antigo aluno 11)

⁵⁹ Com a reestruturação para o Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial esta disciplina deixou de fazer parte do plano curricular.

“(…) Então é difícil encontrar uma coisa que eu diga assim: “olha, eu aprendi isto na faculdade e estou a aplicar agora”. Isto à primeira vista. Mas, de facto, depois disso não é verdade. Porquê? Porque é muito importante ter conceitos, é muito importante perceber todas as funções da empresa, e não ter uma visão parcelar (e a maior parte dos cursos trabalha para esta visão parcelar, ensinam isto e mais nada); mas já dei por mim a aplicar conceitos estatísticos para definir um stock de segurança, para gerir stock já apliquei modelos de aprovisionamento. Depois há coisas muito pontuais que eu vou aplicando, relacionados com logística e distribuição: kanban, lean e desperdícios, etc. eu aplico. (...) Somos integradores de várias disciplinas que depois temos de aplicar perante um contexto de uma determinada empresa.” (Profissional 2)

“Se eu for a olhar as cadeiras de Química para aquilo que eu faço não servem para nada! Gostava muito, tinha muito boas notas, mas na prática não têm aplicação nenhuma... quer dizer, não tem aplicação aqui, mas se formos para outras indústrias que estão bem próximas de nós, se calhar já tinham outra relevância. Por isso é que eu acho que o curso tem de ser assim mesmo, tem de dar uma determinada abertura, uma determinada preparação para que as pessoas possam trabalhar em determinados setores, mas depois em função de cada um deles eu vou aplicar mais uma parte ou mais outra.” (Profissional 6)

No que se refere às competências transversais, as perspetivas dos profissionais que apresentamos de seguida, baseadas nas respostas às questões abertas aos inquiridos por questionário (ver Tabela 22), vêm reforçar ilações retiradas do capítulo anterior, nomeadamente no que diz respeito à necessidade de investir na formação de línguas estrangeiras, como o Inglês e o Alemão.

Tabela 22: Análise das respostas às questões abertas relativas a competências transversais

Mais-valia da formação inicial para a prática profissional			Sugestões de melhoria para um curso de qualidade		
Subcategorias	f	Exemplos	Subcategorias	f	Exemplos
Trabalho em Equipa	8	“concretização de vários projetos foi possível trabalhar bastante em grupos” “trabalhos de grupo, liderança dentro dos grupos e motivação para a conclusão dos trabalhos”	Línguas Estrangeiras	9	“deveria ser obrigatória pelo menos uma língua estrangeira durante o curso” “introdução de línguas estrangeiras, principalmente o inglês e o alemão”
Espírito Crítico	1	“capacidade de questionar e não me resignar a verdades absolutas”	Liderança	5	“desenvolver mais aspetos relacionados com liderança, como formar equipas de alto desempenho”
			Gestão da Equipa	2	“cursos de liderança e gestão de equipas”
			Empreendedorismo	1	“incentivo à criação do próprio emprego”
			Trabalhar com Informação	1	“trabalhar com grande quantidade de informação”
			Estratégias de Motivação	1	“técnicas de motivação e liderança”
			Gestão de Conflitos	1	“inglês técnico, gestão de conflitos, gestão de equipas, liderança”

Segundo o estudo de Lima et al. (2013), anteriormente mencionado, o domínio das línguas estrangeiras é das competências transversais mais procuradas pelos empregadores na área da Engenharia e Gestão Industrial, possivelmente justificada pela mobilidade das organizações e pelas relações externas que assumem, também faz com que os profissionais integrem equipas multiculturais (Greene, 2001; Oladiran et al., 2011). Em algumas das empresas onde os engenheiros industriais podem atuar subsiste um ambiente baseado em práticas internacionais, sendo a comunicação em inglês ou noutra língua estrangeira um exemplo dessas práticas. O exemplo que se segue revela precisamente a pertinência do domínio das línguas estrangeiras na prática profissional e a necessidade dos alunos durante a formação inicial terem a oportunidade de desenvolverem esta competência.

“Na Bosch a documentação é toda em Inglês, por exemplo (...) mas acho que não faz sentido a nível académico as pessoas não saberem Inglês e, portanto, faz sentido logo no 1º ano sermos mentalizados que o Inglês é útil, é essencial.” (Profissional – antigo aluno 7)

As competências de liderança poderiam ser mais desenvolvidas durante a formação inicial e, efetivamente, o trabalho de projeto pelas suas características promove oportunidades neste sentido bem como de outras competências também mencionadas pelos profissionais, tais como estratégias de motivação ou gestão de conflitos. Estas competências revelam-se fundamentais na prática profissional, pois esta é uma área que requer o envolvimento com as pessoas. É neste sentido que as competências de relacionamento interpessoal são referidas com particular intensidade e importância para o exercício da profissão⁶⁰.

“Quando vamos para este curso temos de ter a noção clara que vamos lidar com pessoas e com muitas pessoas; e que as pessoas com quem vamos lidar têm uma vida lá fora, ou seja, não chegam aqui dentro ligam o “switch” e viram máquinas. As pessoas continuam a ter vida lá fora, com problemas lá fora e quanto maior for a empresa, maior é a variedade de problemas que as pessoas têm: violência doméstica, violações, alcoolismo, droga, tudo. E quem está a lidar com essas pessoas tem de ter a noção suficiente para medir quando devemos ter uma atitude e quando devemos ter outra.” (Profissional 5)

“Nos primeiros meses na empresa deparei-me que o fator humano é realmente o mais importante, é o “coração” da empresa, sensação que ganhei e tentei melhorar na vida académica” (Aluno Finalista 2)

“Eu acho que na nossa engenharia em particular não é só números, acima de tudo temos de lidar com pessoas e de comunicar com elas, porque a produção acontece por causa das pessoas. E eu acho que não somos bem preparados para esta parte, para o como falar com as pessoas que trabalham numa

⁶⁰ As competências de relacionamento interpessoal não integram, de forma direta, o referencial de competências desenvolvido e apresentado no âmbito deste estudo, embora sejam consideradas no processo de revisão, à semelhança de outros indicadores que surgiram ao longo da análise de dados desta investigação.

linha de produção e como convencê-las a mudar de operação, e coisas assim.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P1)

Em capítulos anteriores apresentámos a importância da combinação das competências técnicas com as competências transversais no perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Analisando as dimensões curriculares e pedagógicas do MIEGI, concluímos que as competências técnicas imperam em relação às competências transversais e ambas devem coexistir no desenvolvimento do currículo. Outros estudos na área da Engenharia apresentam resultados similares, como por exemplo a investigação desenvolvida por Martin et al. (2005). Retomamos esta questão por ter emergido com particular incidência nos dados recolhidos, particularmente na perspetiva dos profissionais que consideram que as competências transversais constituem um fator diferencial entre os graduados, salientando ainda que as práticas do ensino superior não têm dado a atenção necessária a essas competências.

“Uma falha que eu noto nos alunos de engenharia no geral, está nas *soft skills* (...) para tirar um curso de engenharia basta estudar engenharia, mas para ser engenheiro tem que se ter competências que, muitas vezes, as universidades não dão o cuidado necessário.” (Profissional 1)

“ (...) não interessa a questão de sermos bons numa cadeira ou numa área de EGI; temos mesmo de nos distinguir nas competências que as empresas esperam de nós, porque cada vez mais as empresas preferem que eu seja uma pessoa ativa, participativa e que discuta as minhas ideias, que me envolva com a organização (...) basicamente são as competências transversais que vão começar por distinguir os bons dos maus.” (Profissional – antigo aluno 7)

“(...) perante aquilo que o nosso plano curricular nos faculta acho que estamos bem servidos; mas acho que temos de ser muito fortes em todas as outras competências, nas *soft skills*, é fundamental. Recentemente estive numa sessão de recrutamento em que não me fizeram nenhuma pergunta teórica (e é uma empresa relacionada com a área produtiva, uma consultora); fizeram-me perguntas completamente fora do contexto, fizeram-me perguntas de matemática e eu, ao mesmo tempo que estava a resolver problemas no quadro de matemática, tinha três pessoas a fazerem perguntas diferentes, ao mesmo tempo e eu tinha de fazer tudo ao mesmo tempo. E não aprendi isso, nem mesmo tendo uma média de 20, nem tendo muita experiência profissional! (...) Perguntaram-me a idade, perguntaram-me por quanto é que venderia um hotel em Guimarães, são coisas que não têm nada a ver com a minha área! Mas eles estavam a avaliar tudo relativo à minha confiança, a forma como respondia, lidava com a pressão, como eu dava prioridade às próprias perguntas que me iam fazendo... e isso são coisas que se treinam de outras formas que não apenas com teoria das aulas.” (Profissional – antigo aluno 10)

Tal não significa que as competências transversais assumam maior importância do que as competências técnicas. O que poderemos concluir é o foco que é dado no currículo aos aspetos técnicos e a prática

profissional implica mais do que isso. Neste sentido, e como sugere Martin et al. (2005), “non-technical skills cannot be taught isolated from technical context in which they will be used” (p. 179). No processo de aprendizagem é, portanto, fundamental conceber estratégias que promovam a combinação de competências técnicas e transversais a serem desenvolvidas pelos alunos, estabelecendo uma dinâmica contextualizada, isto é, que competências estão a ser desenvolvidas e com que finalidade. O papel das competências só é efetivamente visível se o contexto for valorizado, na medida em que é o que determina quais as competências que as pessoas precisam de desenvolver (Stoof et al., 2002).

7.2 Contributo dos Elementos do Currículo para o Desenvolvimento de Competências associadas à Prática Profissional

Com os dados analisados até ao momento podemos afirmar que a qualidade da prática do profissional deriva, em grande parte, da qualidade da formação inicial. O que procuramos articular nesta secção é o contributo dos elementos do currículo (planificação, conteúdos, metodologias, avaliação e recursos) para a prática profissional em Engenharia e Gestão industrial. Dito de outra forma, trata-se de analisar as perspetivas dos participantes sobre se as experiências adquiridas ao longo da formação inicial permitiram, ou não, o desenvolvimento de competências necessárias à prática profissional.

De acordo com a análise dos itens do inquérito por questionário relacionados com a formação académica e a prática profissional (ver Tabela 23), podemos inferir que a grande maioria dos profissionais inquiridos (incluindo antigos alunos) se consideram satisfeitos com o seu percurso académico e ainda consideram que a sua formação académica foi útil para o percurso profissional. Se agregarmos os pontos positivos da escala (“concordo” e “concordo totalmente”) obtemos 92% de nível de concordância para ambos os itens.

Tabela 23: Respostas às questões do inquérito relativas ao grau de satisfação com a formação inicial

Itens	N	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente	Total
Satisfação relativa ao percurso académico	77	0%	0%	8%	45%	47%	100%
Formação académica foi útil para o percurso profissional	77	0%	0%	8%	51%	42%	100%

Contudo, ao analisarmos dados empíricos de carácter qualitativo é possível explorar algumas dimensões que merecem particular atenção na nossa análise e que conduzem a reflexões para a melhoria da formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial. Aspectos relacionados com o desenvolvimento do currículo foram mencionados pelos profissionais nas respostas abertas aos inquéritos por questionário e, à semelhança da secção anterior, vêm reforçar algumas das conclusões identificadas até ao momento (ver Tabela 24).

Tabela 24: Análise das respostas às questões abertas relativas à formação inicial

Mais-valia da formação inicial para a prática profissional			Sugestões de melhoria para um curso de qualidade		
Subcategorias	f	Exemplos	Subcategorias	f	Exemplos
Project-Based Learning (PBL)	14	“experiências PLE (...) permite verificar que a teoria difere um pouco da prática, bem como incentivam os alunos a procurar novas abordagens que vão além do que é ensinado durante as aulas” “a metodologia de ensino por projetos, por mais difícil que seja se implementar apresenta bastantes mais valias no desenvolvimento de competências que a o mercado exige”	Prática	8	“Base de dados, logística, CAD/CAM e FAC são um bom exemplo de UC que deveriam ter uma componente mais prática” “gostava de ter tido a oportunidade de desenvolver trabalhos mais práticos nas áreas específicas do curso”
Sessões Práticas	1	“aulas práticas”	Relevância do Conteúdo	5	“maior carga de disciplinas associadas à economia/gestão em prol das disciplinas de mecânica” “passar disciplinas de programação, física, análises matemáticas, complementos, a opcionais (...) até hoje não tirei partido delas, apenas para desenvolver raciocínio”
			Project-Based Learning (PBL)	3	“introdução de um PLE no 3º ano” “continuação de trabalhos em empresa (PLE)”
			Practicum	2	“modelo de mini-estágios ao longo do curso (essencialmente a partir do 3º ano)”
Experiência Internacional	1	“participação no programa Erasmus”	Outros	4	“maior contato com a área de EGI no 1º e 2º ano” “garantia de que os programas lecionados estão atualizados”

Por exemplo, os profissionais realçam da sua formação inicial a importância dos projetos de aprendizagem interdisciplinares, pela oportunidade de desenvolver um conjunto de competências transversais que, como temos vindo a discutir e a analisar, podem fazer a diferença na escolha dos graduados no processo de recrutamento de uma determinada organização. No processo de transição para o mercado de trabalho os graduados enfrentam situações similares àquelas que foram desenvolvidas nos contextos da aprendizagem baseada em projetos que permitem a comunicação efetiva, o trabalho cooperativo, lidar com os imprevistos, entre outros aspetos, tal como é exigido na prática profissional. Este pressuposto foi identificado pelos alunos participantes neste estudo, que reconhecem a relevância do trabalho de projeto para a preparação para o mercado de trabalho.

“Apresentaram-nos um projeto logo no 1º ano e tivemos de saber lidar com isso; quando formos para uma empresa também vamos ter de trabalhar com pessoas que não conhecemos de lado nenhum e a diferença vai estar que já temos uma experiência que faz com que saibamos como lidar com isso, porque estivemos numa situação semelhante.” (Grupo Focal Alunos 2.2. P1)

“[com o projeto] Mas é mesmo isso que te pedem depois numa empresa, que tenhas de trabalhar numa equipa até maior do que essa e se calhar de áreas diferentes, outros engenheiros, por exemplo. E só neste aspeto acho que vamos muito bem preparados porque estamos a ter experiências semelhantes àquelas que poderemos ter no mercado de trabalho. Por exemplo, eu também tive muitos problemas no meu grupo, sobretudo no início e tive de aprender a lidar com isso, a ler as pessoas e a ter de lidar com elas em determinadas situações para fazer com que as coisas resultassem.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P2)

“(…) Apareceu-nos um problema, temos a apresentação amanhã, temos de dar a volta e conseguir argumentar o melhor que conseguirmos. Nas empresas claro que a complexidade é maior, mas termos já experiências semelhantes aqui, é melhor porque ainda por cima temos o apoio dos professores. Se estivéssemos nas empresas e nos aparecesse o tal do problema teríamos a mesma postura que tivemos quando nos aconteceu pela primeira vez, a diferença é que enquanto estamos na universidade é de algum modo perdoável porque estamos em aprendizagem, nas empresas não, porque não é isso que esperam de nós, o que esperam é que sejamos capazes de encontrar uma solução. E agora já sabemos disso e já vamos com essa postura.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P2)

Por essa razão, o trabalho de projeto é também sugerido pelos participantes como uma metodologia de aprendizagem a ser implementada no 3º ano do MIEGI. Torna-se uma estratégia particularmente importante para a motivação dos alunos⁶¹ e, neste sentido, procurou-se auscultar as opiniões dos alunos que participaram nos grupos focais realizados no contexto deste estudo, com vista a avaliar a sua recetividade perante a introdução de um estágio de curta duração (3 a 4 semanas) para trabalhar na linha de fabrico⁶². A opinião dos participantes foi consensual, no sentido de esta constituir uma experiência positiva para a formação, particularmente pela oportunidade de desenvolverem competências de comunicação com os colaboradores, sendo esta uma parte que tem sido difícil de trabalhar ao longo do curso e que se revela fundamental na prática profissional. Outras vantagens foram mencionadas pelos alunos como a oportunidade de conhecer o funcionamento de uma empresa, a sua cultura, linguagem e práticas diárias, para além de permitir que os alunos compreendam a própria área de Engenharia e Gestão Industrial durante o curso e do que é possível fazer dentro da abrangência e diversidade que a caracteriza. Em suma, este estágio de curta

⁶¹ Na secção 6.1.2 verificaram-se indicadores de desmotivação dos alunos em relação ao 3º ano do curso, nomeadamente ao nível da abordagem dos conteúdos e pela falta de articulação entre a teoria e a prática.

⁶² Esta proposta surgiu das entrevistas realizadas aos profissionais (ver secção 6.2.3) e da motivação de um pequeno grupo de professores do curso manifestada numa conversa informal.

duração é considerado pelos alunos uma experiência que agrega valor e que os tornará melhores profissionais.

“(…) porque é importante não estarmos só no lado de cá da linha, mas também saber aquilo que os operários vão sentir quando nós dissermos “faça de outra maneira, tente trocar de posição”. Isto é importante para nós sentirmos na pele o que isso significa ou o que isso implica.” (Grupo Focal Alunos 1.2. P3)

“(…) estarmos familiarizados com a linguagem que se fala com as empresas, com as dificuldades que as pessoas mostram nas empresas, com a forma como as empresas funcionam, faz-nos olhar para o curso de outra forma, com um outro valor, porque vamos pensando como é que saímos daqui e o que poderemos fazer. E este estágio se fosse no MIEGI faz todo o sentido porque iria integrar mais cedo tudo aquilo que nós queremos.” (Grupo Focal Alunos 2.1. P1)

“(…) o colaborador tem um tipo de conhecimento prático que nós não temos, que não demos na universidade precisamente porque não estamos naquele ambiente. Eu acho que uma experiência assim nos podia dar um bocadinho deste “conhecimento prático” mesmo dentro da universidade; por isso seria uma aprendizagem até mais completa, porque até podia ir ao tipo de relação que podemos ter com os colaboradores, como falar com eles, com a administração, com os outros departamentos, e essas coisas que nós não temos a mínima noção aqui dentro.” (Grupo Focal Alunos 3.1. P2)

As estratégias que envolvem um contacto mais próximo e direto com a realidade profissional, como estágios nas empresas, reúnem consenso entre os participantes pelas oportunidades de aprendizagem significativa que encerram. Por exemplo, os conteúdos abordados assumem uma dimensão mais concreta ao serem visualizados na prática ou as próprias exigências diárias inerentes à profissão que, muitas vezes, não são abordados na sala de aula revelam-se cruciais para os alunos ainda durante a formação inicial. Assim, o *practicum*⁶³, como designa Zabalza (2013), é um contributo poderoso na relação entre a formação inicial e a prática profissional e as perspetivas dos participantes do estudo apontam precisamente nesse sentido. Também a literatura reforça esta perspetiva, através de estudos que enfatizam as vantagens da implementação de estágios nos primeiros anos da formação inicial (Katajavuori, Lindblom-Ylänne, & Hirvonen, 2006) ou de projetos relacionados com a prática profissional (Harrison, Macpherson, & Williams, 2007; Helle et al., 2006; Lima, Mesquita, et al., 2014; Okudana & Rzasab, 2006). No discurso dos participantes, nomeadamente dos profissionais, podemos identificar o impacto da experiência do estágio pela oportunidade que permite de colocar o aluno num contexto profissional. Daí que surjam recomendações centradas numa ligação às empresas durante a formação inicial, em vez de um momento isolado no final do curso através da realização de um projeto de dissertação de mestrado em ambiente industrial, na medida

⁶³ Refere-se aos períodos de formação que os estudantes do Ensino Superior realizam fora da universidade em contextos de profissionais reais.

em que o contacto com o contexto real contribui para uma aprendizagem mais significativa, completa e integrada dos conceitos abordados.

“ (...) o estágio é algo muito marcante porque, infelizmente, é o nosso primeiro contacto com a vida empresarial. Eu digo infelizmente porque acho que devia ser mais cedo. É pena não ter tido aulas depois deste episódio marcante. É muita pena, de facto. Porque acho que as aulas têm muito mais impacto a partir do momento em que nós conhecemos a realidade. (...) Eu acho que o contacto com as empresas devia ser logo ao começar... não sei, se não for no 1º ano, que seja no 2º ou no 3º ano. Seria uma experiência bastante mais forte do que aconteceu, por exemplo, na minha altura (...) Porque há certo tipo de cadeiras, que não são tão teóricas, mas são principalmente práticas, por exemplo, logística, distribuição, e outras deste género, que são muito mais úteis depois de conhecermos a prática. Ouvir falar de um kanban, de um supermercado, sem saber o que é uma fábrica, é o mesmo que nada! Basicamente é o mesmo que nada!” (Profissional 2)

“ (...) existem coisas que se aprende na universidade que não são possíveis de transpor para o mundo do trabalho, “não é tão preto no branco”. Por isso, o contato com o mundo empresarial durante a formação é extremamente importante.” (Aluno Finalista 4)

As experiências de ensino/aprendizagem mais articuladas com a prática profissional, com base nos pressupostos que temos evidenciado ao longo da análise de dados (e.g. desenvolvimento de competências, motivação dos alunos, contacto com a prática), facilitam a transição da formação inicial para o mercado de trabalho. Os profissionais (antigos alunos) e os alunos finalistas valorizam as situações de aprendizagem que permitiram um desenvolvimento de competências orientado para a prática profissional, uma vez que contribui para uma transição para o mercado de trabalho centrada num processo ajustado aos desafios e à confiança daquilo que os graduados são capazes de fazer.

“Por exemplo, eu nunca tive aquela sensação de que “ai, o que eu aprendi na universidade não é nada do que eu estou a viver na empresa”. Não! Eu consegui na empresa mostrar que o que tinha aprendido era útil. Situações em que, por exemplo, estávamos a discutir um assunto e eu nunca tive receio de dar a minha opinião e fundamentar com as coisas que tinha aprendido na universidade. Estava segura do que estava a dizer; e nunca me foi dito “ah, mas isso a nível académico é assim, mas na realidade não funciona”. Não. Deram-me sempre a oportunidade de falar. Mas também pelos projetos que já fizemos acabei por ganhar esta segurança de falar assim, porque acho que se tivesse sido a primeira vez que tivesse ido para uma empresa se calhar não tinha tido essa segurança.” (Profissional – antigo aluno 7)

“Relativamente à transição para o estágio e à primeira experiência de prática profissional, na minha opinião, os projetos no primeiro e no quarto ano resultaram como facilitadores desse processo de transição. Nestes projetos os alunos têm oportunidade de ter contato com o dia-a-dia das empresas e

aplicar os conhecimentos teóricos previamente adquiridos na resolução de problemas reais que frequentemente adquirem maior dimensão e complexidade.” (Aluno Finalista 1)

Em síntese, analisando o contributo dos elementos do currículo para a prática profissional denota-se a relevância de metodologias de aprendizagem centradas no aluno, sendo o trabalho de projeto aquela que é mais mencionada pelos profissionais (antigos alunos) e alunos do MIEGI. Outros estudos corroboram este pressuposto como, por exemplo, Kolmos e Holgaard (2010) que reportam dois estudos realizados na Dinamarca em que ambos distinguem o perfil do graduado formado na Universidade de Aalborg, comparativamente às restantes universidades do mesmo país. Segundo as autoras, o fator diferenciador reside no modelo de aprendizagem adotado que se centra em metodologias ativas: “an educational strategy for innovation and its value to employability within engineering profession” (Kolmos & Holgaard, 2010, p. 575).

No âmbito deste estudo identificaram-se perceções positivas dos participantes relativamente à implementação de estratégias de aprendizagem que integram a participação com as empresas, na medida em que estágios e outras práticas em ambiente industrial (*practicum*) ao longo da formação constituem experiências significativas, capazes de promover uma transição para o mercado de trabalho mais alinhada e integrada.

7.3 A Cooperação entre a Universidade e as Empresas

A cooperação entre a universidade e as empresas é uma dimensão que emerge de forma expressiva nos discursos dos participantes, tal como podemos ver na Tabela 25. As experiências de ensino/aprendizagem que promovem a interação com as empresas são indicadas pelos profissionais como uma mais-valia para a prática profissional. Pela importância que assume, os profissionais sugerem que esta interação seja intensificada e cada vez mais sistematizada.

Tabela 25: Análise das respostas às questões abertas relativas à prática profissional e formação inicial

Mais-valia da formação inicial para a prática profissional			Sugestões de melhoria para um curso de qualidade		
Subcategorias	f	Exemplos	Subcategorias	f	Exemplos
Interação com as empresas	10	<p>“visitarmos empresas e desenvolvermos trabalho de campo”</p> <p>“trabalhos desenvolvidos em empresas (dados reais, em vez de casos de estudo)”</p> <p>“interação com as empresas para desenvolver trabalhos reais”</p>	Interação com as empresas	16	<p>“maior interação entre o mundo universitário e industrial”</p> <p>“tentar integrar mais as empresas com os conteúdos académicos, realizar mais visitas e trabalhos diretos com as empresas de forma a desenvolver conceitos mais práticos”</p> <p>“continuar a apostar na interação entre o curso e as empresas através de projetos”</p>

Tem-se discutido muito a relação entre as universidades e as empresas e a área da Educação tem contribuído para este diálogo, nomeadamente os contributos de Boud (1998), Boud e Solomon (2001), Trigwell e Reid (1998). Na literatura especializada não há uma perspetiva clara sobre o tipo de cooperação que se possa estabelecer entre as duas entidades, pois, segundo Thune (2011), depende de um conjunto de variáveis: cultura da organização, dimensão, as pessoas que nela se inserem, as atividades que desenvolvem, etc. Estes princípios serão analisados com profundidade através da informação decorrente da terceira fase de recolha de dados em que procuramos auscultar as opiniões dos participantes acerca da forma como entendem a relação entre as universidades e as empresas, as dificuldades que identificam e as estratégias que sugerem para potenciar a cooperação entre ambas as partes.

Os profissionais entrevistados no âmbito desta investigação reconhecem a importância da relação entre as universidades e as empresas, embora também reconheçam que é uma relação distante, frágil, mas necessária e com imenso potencial para ambas as partes. Alguns exemplos retirados do discurso dos profissionais ilustram este pressuposto:

“(...) acho que seria bom as universidades estabelecerem – eu sei que é difícil nos dias de hoje, atendendo ao enquadramento atual, mas não deviam desistir – parcerias com a indústria e vice-versa, no sentido de perceberem e se entenderem melhor e como é que deverão gerir estes dois mundos.”
(Profissional – antigo aluno 13)

“Esta relação é muito afastada, demasiado afastada (...) Eu queria acreditar e quero acreditar que se vão aproximar mas é uma missão árdua.” (Profissional 1)

“Eu vejo essa relação com muito potencial e pouco aproveitada.” (Profissional 3)

Do ponto de vista dos participantes, o potencial desta relação prende-se com a dinâmica dos resultados que eventualmente se pode estabelecer entre as universidades e as empresas. As universidades, através do *feedback* dado pelas empresas, podem desenvolver um currículo orientado para o desenvolvimento de competências relacionadas com a prática profissional (Meredith & Burkle, 2008; Thomas, Wong, & Li, 2014; Thune, 2011; Välimaa, 1999).

No discurso dos alunos finalistas podemos identificar potenciais resultados para a melhoria da formação inicial, tais como a articulação mais sistemática entre teoria e prática constituir um fator de motivação para os alunos e potenciar a revisão e atualização do plano de estudos.

“(...) é necessário existirem mais ligações das universidades às empresas, por considerar extremamente vantajoso juntar a teoria e prática associadas a estas duas entidades. Na sua opinião este é um assunto que é muito falado, mas que deveria ser mais praticado” (Aluno finalista 10)

“Dada a elevada exigência do cliente e as mudanças no mundo de trabalho, os planos de estudo das universidades deverão alterar também” (Aluno finalista 22)

“(…) verifico a existência de uma diferença de perspectivas e realidades entre a universidade e a indústria, especialmente, no que concerne às competências requeridas e desejadas para os engenheiros recém-graduados. Destaco, contudo, a importância da existência de projetos e iniciativas que envolvam as duas partes de forma a que, gradualmente, a discrepância existente possa diminuir e que se encontre um ponto de equilíbrio que satisfaça eficazmente ambas as partes.” (Aluno finalista 28)

As empresas podem igualmente ter *feedback* das universidades, por exemplo, na resolução de problemas existentes (Ibrahim, 1998; Meredith & Burkle, 2008; Rodriguez et al., 2005), uma vez que os professores e também os alunos têm um nível de conhecimento que pode ser aplicado num determinado contexto e, simultaneamente, potenciar focos de aprendizagem e/ou investigação.

“As relações entre universidades e empresas são bastante importantes não só pela razão dita anteriormente mas também porque se tornam relações win-win para as organizações envolvidas, onde as universidades têm oportunidade de implementar ferramentas desenvolvidas e as empresas veem resolvidos problemas que teriam dificuldades em resolver e que poderiam não ter tempo para se focarem neles.” (Aluno finalista 15)

“Em relação a isso eu posso dar um exemplo: o projeto do 1º semestre, o meu grupo propôs melhorias para um problema que a empresa estava a tentar encontrar uma solução há quatro anos, mas não tinha tempo para se dedicar a ele e nós com tempo e uma visão de fora conseguimos propor uma solução viável para aquele problema.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P4)

“Aquela parte desenvolvida por um aluno da Mecânica, que é a secagem por infra-vermelhos, foi uma parte que foi estudada cá. E se não tivesse vindo cá um aluno do PIEI e colocado a hipótese de que a secagem pode ser feita desta forma talvez nunca teria sido colocado, não é? E isso foi colocado, ponderado e acho que mais tarde ainda pode dar frutos, eventualmente (...). E foi algo que veio de fora. (...) às vezes uns até podem dar ideias que não se adequam, mas outros sim. O que é preciso é mostrar isso.” (Profissional – antigo aluno 11)

Efetivamente, no que diz respeito ao MIEGI o projeto interdisciplinar do 4º ano, como já referimos anteriormente, é uma experiência significativa para os alunos, por ser um projeto que, a par do desenvolvimento dos conteúdos abordados nas unidades curriculares de apoio ao projeto, os alunos exploram problemas reais identificados numa determinada empresa, onde realizam várias visitas, interagem com os colaboradores, recolhem informação, entre outros aspetos. Apesar desta preocupação em aproximar os alunos do MIEGI aos contextos profissionais, a relação com as empresas continua a não ser suficiente. De

acordo com os inquéritos por questionário, uma maior articulação entre a universidade e o mundo do trabalho foi considerada pelos alunos e professores como a área prioritária a melhorar no MIEGI⁶⁴. Neste sentido, importa identificar e analisar as dificuldades que se colocam na relação entre as universidades e as empresas, do ponto de vista dos participantes deste estudo, no sentido de posteriormente discutirmos estratégias que promovam uma cooperação que contribua para a formação inicial do MIEGI.

A dificuldade mais expressiva prende-se com a forma como as empresas entendem as universidades e como as universidades entendem as empresas. Segundo os profissionais, as empresas veem as universidades como estruturas fechadas, pouco preparadas para resolver os problemas e as necessidades atuais das empresas.

“Do lado das empresas, acho que há uma grande desconfiança em relação às universidades, muitas vezes sem haver experiência de interação, mas por haver aquela ideia de que não vai resultar porque as universidades são muito teóricas, são muito académicas, não nos vão resolver problemas, só nos vão complicar mais. Vê-se que está a mudar, lentamente, mas vê-se que está a mudar. Acho que em algumas empresas há falta de consciência de que as coisas podem ser diferentes e podem ser melhores, “ah, isto é assim há 20 anos e funciona e tal” e isso prende-nos muito àquilo e não nos faz procurar ajuda exterior. E às vezes é a falta de tempo/disponibilidade das pessoas para conseguir procurar ajuda e apoiar.” (Profissional 1)

“O principal, no meu entender, é o facto de as universidades estarem fechadas sobre si mesmas (...) Tem a ver com os professores viverem muito no mundo da teoria, ter um bocadinho o ego de especialistas, não querem sujar as mãos com as coisas práticas, etc. eu acho que tem a ver com isso” (Profissional 2)

“Do lado das universidades há uma falta de cuidado em tentar arranjar projetos que possam ser usados na indústria a curto-prazo. Muitas vezes as universidades preocupam-se em arranjar projetos que só podem ser aplicados na indústria daqui a 50 anos, são precisos, mas a indústria vive do dia-a-dia. Os projetos de investigação, muitas vezes de doutoramento, são, muitas vezes, demasiado académicos, preocupam-se com a tese, com o artigo e não se preocupam se tem uma aplicabilidade na realidade. E também a falta de cumprimento de prazos. Uma pessoa pede qualquer coisa à universidade, nunca cumprem um prazo e para as empresas isto é fatal; se precisam de uma máquina, se precisam de um estudo, daqui a três semanas, tem de ser daqui a três semanas, não daqui a quando dá jeito à universidade.” (Profissional 6)

⁶⁴ Nesta questão foi apresentado um conjunto de onze itens e solicitou-se aos inquiridos que assinalassem os três mais importantes. Para além da maior articulação entre a universidade e o mundo do trabalho constava na lista aspetos como: maior divulgação do curso, alteração do plano curricular, integração de alunos em projetos de investigação, entre outros (ver inquérito por questionário destinado aos alunos e aos professores nos anexos 2 e 3, respetivamente).

Atualmente, as universidades deparam-se com constrangimentos que geralmente se tornam pouco perceptíveis para as empresas, como as exigências que lhes são impostas ao nível da investigação e a docência⁶⁵. Esta dimensão emergiu no grupo focal dos professores aquando a discussão sobre a relação entre as universidades e as empresas, nomeadamente sobre possibilidade de cooperar com as empresas ao nível da investigação ou ao nível da aprendizagem.

“ (...) as empresas podem ter um problema e esse problema pode ou não implicar, independentemente de ter resultados, um nível de investigação (...) Por exemplo, poderíamos ter um projeto numa empresa e a empresa tinha identificado um problema ou eu poderia ir à procura de um problema numa empresa que encaixa perfeitamente na minha UC e eu posso tentar envolver a empresa e os alunos para aplicarem o conhecimento da minha UC. Acho que toda a gente considera isto excelente, não é? E se todos formos a pensar assim a certa altura temos muitos e os alunos têm muitas empresas e muitos projetos... mas esta parte que eu estou aqui a falar e a aplicação disto, não é investigação, que é o que tanto nos pedem para nós fazermos.” (Grupo Focal Professores 1 P3)

“A ligação às empresas basicamente é isso: as empresas têm problemas e querem ver esses problemas resolvidos (...) Portanto, as empresas querem é que resolvam problemas e a ligação às empresas torna-se difícil por aí. Nós queremos ter a vantagem de ter uma ligação à empresa que nos permita fazer investigação mas, ao mesmo tempo, ao potencializar essa parte de investigação temos dificuldade em passar isso para o projeto MIEGI.” (Grupo Focal Professores 1 P3)

“Quando entrei para a universidade, para o grupo de Engenharia Humana, este grupo dedicava-se 10% a investigação e 90% ao trabalho com empresas. E gradualmente isto foi mudando, também por minha culpa, porque as exigências da universidade em termos de carreira, institucionais de uma forma genérica, fazem com que o nosso trabalho seja muito mais valorizado na investigação do que nas ligações com as empresas, pelo menos num curto-médio prazo (...) começou-se a deixar de dar prioridade à ligação com as empresas e à prestação de serviços com as empresas (por outras razões também) para me dedicar à investigação e alcançar mais resultados na investigação, que são os projetos de investigação, também eles com menos participação de empresas, publicações, etc.” (Grupo Focal Professores 1 P2)

O dualismo investigação/docência provoca alguma tensão na prática docente, daí que implementar metodologias de aprendizagem com interação com empresas acresça o nível de complexidade, exigindo maior carga, compromisso e dedicação do professor. Este pressuposto é referido por outros estudos (Lima, Mesquita, et al., 2014; Schillinga & Klamma, 2010) e encontra-se igualmente evidenciado no discurso deste professor do MIEGI:

⁶⁵ A dicotomia investigação vs docência volta a emergir nos dados, embora num contexto diferente. Relembramos que anteriormente surgiu ao nível dos constrangimentos na organização das aulas, da inovação na abordagem aos conteúdos e no impacto em outros elementos do currículo.

“No 4º ano tu achas que é fácil arranjar as empresas e pôr lá alunos? Tu achas que isto não tem um custo pessoal? Meu e dos outros? Tem um custo pessoal! Eu tenho de fazer esse trabalho... claro que era muito mais fácil não ter de o fazer, eu poderia não o fazer, mas eu tenho a preocupação muito grande com a qualidade das competências que os nossos alunos precisam e como podemos ajudá-los nisso. Eu faço esse esforço, vou no meu carro, demoro uma manhã ou uma tarde, eu faço o que for preciso! Porquê? Porque eu acho que esse é um papel da nossa responsabilidade, da nossa responsabilidade! Responsabilidade sobre as pessoas que nós formamos aqui na universidade, faz parte do nosso papel enquanto professores. Podem dizer que temos de fazer investigação e é verdade e temos; mas também temos de fazer este papel. Se não fizermos esse papel bem estamos a perder uma grande quantidade do nosso papel porque as universidades não é só investigação, não pode ser só isso. Há esse lado e não o podemos descurar. Agora somos professores também e temos a obrigação de dar a melhor formação possível aos nossos alunos para que desenvolvam competências. Se nos agarrarmos a essas coisas (que não temos isto ou aquilo, ou não há dinheiro) eu acho que estamos a perder uma grande parte do nosso objetivo e missão.” (Grupo Focal Professores 1 P1)

As empresas também se deparam com constrangimentos próprios que afetam a forma como são vistas e também como se relacionam com as universidades e que derivam das exigências dos clientes, dos fornecedores, da pressão do mercado, entre outros aspetos, que afetam a sua disponibilidade para se relacionarem com as universidades. Esta dificuldade encontra-se evidente na literatura (Schillinga & Klamma, 2010), bem como na perspetiva dos profissionais entrevistados:

“No caso mais prático da engenharia, o que é que dificulta... uma indústria tem mil e uma coisas com que se preocupar: o cliente e garantir a operação. Há muitas coisas que distraem uma empresa.” (Profissional 2)

“Em alguns casos, a disponibilidade das empresas pode dificultar isso; porque a universidade quer, pelo menos a UMinho quer, e às vezes não é fácil a aceitação por parte de algumas empresas porque não veem uma mais-valia, veem um desgaste, veem uma ocupação do tempo e não vêem o retorno disso. Eu acho que isso é mais difícil por parte das empresas.” (Profissional – antigo aluno 11)

As posições que apresentamos resultam na divergência de perspetivas e expectativas face aos diferentes contextos e realidades que se vivem quer nas universidades, quer nas empresas, possivelmente porque existe uma falta de contacto, de conhecimento e de comunicação entre as duas partes. Portanto, essas divergências dificultam o processo de definição de estratégias capazes de criar um conhecimento mútuo entre as duas partes, deixando difuso e pouco claro sobre como podem cooperar. Este princípio é reconhecido por ambas as partes:

“Esta relação acaba por ser difícil porque não se sabe muito bem o que se quer das empresas. Os estágios é a coisa que funciona melhor e as empresas procuram porque está publicitado no site do

MIEGI e isso tudo. De resto não há nada e portanto as empresas também não procuram. Se houvesse um investimento a sério nesta relação, com um objetivo claro para todos, acho que seria muito bom até para percebermos o que as empresas estão à espera de nós, alunos quando acabarmos o curso e poderíamos ir trabalhando essas coisas no curso; assim não precisam de esperar saber que tipo de aluno o MIEGI forma apenas quando sai, assim as empresas vão sabendo o que está a acontecer no curso também. Se envolverem os alunos vão aderir porque são os principais interessados e têm uma visão das coisas que, às vezes, os professores também não têm. Eu acho que isto não move os professores porque estão mais focados na parte académica e na investigação e isso com as empresas já nos passa mais ao lado, mas até poderia ser tudo complementado nesta estratégia de relação com as empresas, não sei...” (Grupo Focal Alunos 3.2. P4)

“Às vezes não se sabe exatamente o que é que se quer (...) Eu não sei se estamos certos ou se estamos errados, mas nós temos aqui um ritmo de trabalho muito grande. Nós priorizamos os assuntos de uma determinada maneira, existe uma determinada pressão, com a definição de resultados e datas muito concretas para termos esses resultados e, às vezes, com quem trabalhamos à volta não dão o mesmo valor a estes pontos como nós damos. Não estou a dizer que estamos mal, nem que estamos bem, mas o que é certo que é não nos encaixamos nesse tipo de situações; querem trabalhar connosco, mas depois as coisas arrastam-se e afinal quando é que as coisas vão acontecer? Quando é que as coisas se vão concretizar? E termos muito claro também o que é que se vai fazer. Estou a falar de situações que se processam de forma mais complexa como projetos de investigação. Situações mais simples o processo acaba por ser mais simples também.” (Profissional 6)

Especificamente no discurso dos alunos denota-se um sentimento de subvalorização em relação ao contributo que podem assumir na interação entre as universidades e as empresas.

“As empresas não levarem os alunos a sério (...) acho que são muito descrentes sobre o que os alunos são capazes de fazer. Mas também acho que a universidade poderia cultivar mais esta relação, porque demora sempre tempo, não são coisas que acontecem da noite para o dia. Tem de haver muito trabalho e investimento para as coisas resultarem.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P2)

“A grande questão é que as empresas parece que nos veem como um grupo de alunos que não vai contribuir, mas que vai para atrapalhar; o problema é que nem nos dão a oportunidade de mostrar o que somos capazes. Acho que subestimam o que alunos da universidade são capazes de fazer...” (Grupo Focal Alunos 4.2. P2)

A questão que se coloca é como ultrapassar estas dificuldades, como delinear estratégias que conduzam a uma cooperação mais efetiva entre universidades e empresas. Os dados recolhidos apontam alguns caminhos que poderão ser trabalhados e sistematizados com vista a consolidar a relação do MIEGI com as empresas. A divulgação de boas práticas poderá ser um contributo para as empresas conhecerem o perfil do

aluno do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. De acordo com o discurso dos participantes podemos identificar diferentes estratégias de divulgação que promovam a interação e envolvimento entre os agentes da indústria e da universidade. A primeira poderá passar pela divulgação dos projetos interdisciplinares realizados no MIEGI, através da comunicação social, no sentido de chegar às empresas e até à comunidade académica de forma mais impactante. A segunda poderá estar centrada em visitas às empresas por parte dos professores e alunos, mas também dos profissionais às universidades, com o intuito de mutuamente compreenderem as dinâmicas que cada contexto impõe para mais facilmente poderem comunicar e ainda promover e difundir os resultados de projetos bem-sucedidos (e.g. projetos de dissertação ou de final de curso) dentro da própria empresa.

“E eu sempre que vejo coisas assim na televisão pergunto-me: porque é que aqui os projetos, onde até no 1º ano acabam por ser ideias inovadoras por causa do tema e tudo, porque é que não são divulgados na comunicação social, nas empresas, nos concursos? Porque nós fazemos os projetos e o objetivo realmente é a aprendizagem, mas se formos a ver não estão muito longe dos exemplos que aparecem na televisão e isso... portanto, ainda saímos a ganhar! Seria necessário é uma estrutura que colocasse os alunos a divulgar os projetos com as empresas, em concursos, na comunicação social, até dentro da própria universidade... porque muitos cursos nem têm ideia do que fazemos.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P2)

“ (...) acho que temos de mostrar mais resultados do que é realmente feito e começar a vender melhor dentro da organização os resultados que são alcançados com esta cooperação com a universidade.” (Profissional – antigo aluno 14)

Portanto, a divulgação de boas práticas seria benéfica não só para a interação futura com as empresas, como para o próprio curso, sendo esse um fator já considerado como fundamental para a imagem e reconhecimento da Engenharia e Gestão Industrial⁶⁶. Adicionalmente, os alunos sugerem aumentar o espectro de parcerias com empresas com as quais o MIEGI ainda não colaborou e que podem ser conseguidas, por exemplo, através dos antigos alunos.

“Eu acho que ajudava aumentar o leque de parcerias que o curso tem com as empresas... e estou a falar de parcerias concretas e não apenas no papel. Parcerias em que as empresas vêm cá e nós vamos lá, coisas assim... seria também uma forma de divulgarmos o curso dentro das empresas; e depois também chamar as empresas aqui para verem o que fazemos, para verem os resultados dos nossos projetos, por exemplo. Pode ser que assim possam, no ano seguinte, participar num projeto semelhante. Acho que tem de haver este trabalho.” (Grupo Focal Alunos 4.2. P3)

⁶⁶ A discussão sobre esta questão encontra-se na secção 5.1.1.

“Não temos sabido aproveitar os alunos mais avançados que têm empresas e que trabalham em empresas; temos de os fazer sentir que nós gostaríamos que eles nos dessem a experiência deles, não sei... quero dizer, valorizar esse aspeto que eu acho que poderia ser aproveitado. Por exemplo, às vezes há alunos que até conversam comigo sobre algum problema que a empresa tem... Agora o nosso tempo para explorar estas coisas é que é reduzido. Não sei se devia ser criado um grupo de trabalho para trabalhar estas questões da relação do MIEGI com as empresas, não sei...” (Grupo Focal Professores 1 P4)

Para tal, torna-se logicamente necessário investir na comunicação entre as duas partes e, nesse sentido, é fundamental promover espaços comuns de modo a que, tanto as universidades como as empresas, possam trocar ideias, conhecer as suas motivações, interesses, dificuldades e restrições, discutir como podem cooperar, considerando as especificidades de cada contexto.

“E, desta forma, esta ligação ser muito mais próxima e muito mais forte; porque nós não podemos dissociar uma coisa da outra. Se temos profissionais é porque as universidades os formaram e se os profissionais estão nas empresas, as universidades também têm de agradecer às empresas por terem desenvolvido os seus valores.” (Profissional 5)

As atividades já instituídas, como os estágios, são importantes pontos de ligação entre as universidades e as empresas, sendo também o mecanismo que permite que o aluno transite da formação inicial para o mercado de trabalho. Contudo, na opinião de alguns profissionais, a continuidade dos projetos de estágio poderia promover uma plataforma de comunicação entre a universidade e as empresas, bem como as ideias desenvolvidas nesse âmbito, isto é, articulando soluções para os problemas e as necessidades identificadas na indústria.

“Porque o estágio é o mais próximo que pode existir para o aluno no contacto numa empresa, mas depois quebra-se facilmente essa ligação (...) O interesse naquele momento é o aluno, que está a desenvolver o projeto e o interesse é, por isso, individual. Consequentemente, há benefícios (ou deve haver) para a universidade e para a empresa, porque há ali colaboração mas o elemento-chave nessa colaboração é o aluno. Depois a expectativa da empresa é: se gostar e houver condições fica, se não gostar substitui e começa outra coisa. Não há, por isso, a tal continuidade.” (Profissional – antigo aluno 8)

No entanto, os profissionais entrevistados alargam esta perspetiva num sentido mais amplo, em que a continuidade poderia estar centrada também nos professores, e não exclusivamente nos alunos, através de atividades de consultoria, sendo também propostas referidas na literatura (Ibrahim, 1998).

“Da parte das empresas, havendo abertura, acho que as universidades poderiam aproveitar para fazer consultoria e, desta forma, as empresas começariam a ver que afinal nas universidades há pessoas,

professores, investigadores, que conseguem dar contributos para a realidade e nos ajudam a conseguir resultados. Porque ter muitas ideias e depois não se aplicar, a falta de aplicabilidade, não mostra relevância do que se faz na universidade (...) uma pequena empresa que não tem dinheiro para contratar, muitas vezes nem sabem o papel que a consultoria pode ter na empresa, nem sabem o que é o consultor, nem as vantagens deste serviço, as universidades se conseguissem criar equipas mistas entre alunos, professores e investigadores, que dessem consultadoria a preço simbólico ou qualquer coisa assim, considerando resultados, porque as empresas procuram sempre resultados, isso era um começo de uma parceria forte e que talvez resultasse.” (Profissional 1)

“Estratégias... é difícil... mas não sei até que ponto é possível fazer *workshops* entre universidades e empresas, trabalho de parte a parte, não é? Porque normalmente vem cá um professor da universidade ou alguém que trabalha lá, ou liga ou manda um email e explica, mas não chega; eu acho que seria preciso talvez promover mais qualquer coisa (...) qualquer coisa que faça com que a própria empresa procure, tentar criar essa necessidade na empresa” (Profissional – antigo aluno 11)

Para colocar em prática estratégias que promovam a cooperação entre as universidades e as empresas é imperativo conhecerem-se ambos os contextos e expectativas, para que se possam desenvolver mecanismos de comunicação e interação. Contudo, esta não é uma dinâmica que aconteça naturalmente. É necessária motivação que conduza a uma visão partilhada e, segundo os dados recolhidos no âmbito desta investigação, a iniciativa pode partir das universidades.

“(...) se calhar também tem de haver alguma iniciativa por parte das universidades em proporem coisas, porque, muitas vezes, quando existe esta colaboração somos nós que propomos – é de cá para lá. E as universidades se quiserem potenciar também os seus próprios alunos uma das coisas que também poderão fazer é o mesmo – propor projetos considerados no âmbito da empresa, porque aí vai com certeza criar uma dinâmica muito superior. Mas nós costumamos fazer isso.” (Profissional 6)

“Eu acredito que as empresas até têm abertura, mas não vão ser as empresas a dar esse passo. Aqui na universidade nós é que temos de ir com uma estratégia, com uma proposta, com uma ideia... tem é que se trabalhar nisto a sério e, muitas vezes, aqui na universidade apostar na relação com as empresas não é uma prioridade. Eu até acho que os professores nisto até podiam contar com os alunos, mas parece que também não acreditam muito em nós para isso e acho isso um erro também.” (Grupo Focal Alunos 3.2. P1)

Importa realçar este último tópico, na medida em que já anteriormente havíamos referido esta subvalorização em relação aos alunos. Contudo, outras experiências têm mostrado a mais-valia dos alunos como agentes participantes também no processo de interação com empresas (Rodriguez et al., 2005), na medida em que envolvem situações e oportunidades para que desenvolvam competências associadas à prática profissional.

“Eu não acho mal envolver os alunos... poderia era ser de outra forma, com mais acompanhamento, mas acho que foi uma experiência boa procurarmos empresas e fazermos contactos e irmos lá reunir com as pessoas. Essa parte do processo acho que também foi importante para nós.” (Grupo Focal Alunos 4.1. P3)

Portanto, a relação entre as universidades e as empresas pressupõe a participação e o envolvimento dos profissionais, professores e também dos alunos, sendo fundamental definir o papel de cada interveniente no processo de cooperação:

“Daí eu achar que isto poderia resultar porque se complementa: nós com os conhecimentos e eles [profissionais] com a prática industrial e os alunos em interação com estas duas esferas.” (Grupo Focal Professores 1 P1)

Os alunos são um elemento que não pode ser descurado neste processo, na medida em que a transição para o mercado de trabalho envolve uma interface de cooperação entre as universidades e as empresas, sendo o aluno um agente ativo desse processo (Tomlinson, 2007).

Outra das ilações retiradas deste capítulo reside na importância de repensar as estratégias de cooperação, inovando com base na articulação entre as atividades curriculares e pedagógicas e as atividades profissionais em vários momentos da formação inicial. A relevância deste pressuposto assenta no significado de uma aprendizagem mais significativa, mais motivadora e mais alinhada com a prática profissional. Para tal, importa repensar o desenvolvimento do currículo de uma forma integrada, considerando nos seus elementos as lógicas que a prática profissional encerra.

7.4 Síntese

Os resultados principais referentes a este capítulo relacionam as dimensões curriculares e pedagógicas da formação inicial com as dimensões relativas à prática profissional. As perspetivas dos profissionais foram particularmente valorizadas, na medida em que sugerem olhares sobre a formação inicial articulando com as experiências e os contextos profissionais que vivenciam diariamente.

Os dados obtidos sugerem a necessidade de investir, ao nível da formação inicial, no desenvolvimento de competências técnicas associadas a área de Sistemas de Informação e Computadores (o que reforça evidências apresentadas nos capítulos anteriores) e de competências transversais, em que as línguas estrangeiras assumem particular destaque. Por um lado, porque são amplamente valorizadas ao nível da prática profissional e, por outro lado, porque os espaços e as situações de aprendizagem, para os alunos desenvolverem esta competência, são praticamente inexistentes. Já no que diz respeito ao trabalho em equipa, esta é uma competência que os participantes consideram que tem sido desenvolvida na formação

inicial, pelas oportunidades decorrentes da realização dos projetos interdisciplinares (PBL). Daí que haja indicadores nos dados recolhidos para que métodos centrados na aprendizagem do aluno sejam introduzidos noutros momentos da formação inicial, o que se relaciona com o *practicum*. Esta é uma dimensão que emerge de forma intensa na análise dos resultados apresentada, pela oportunidade de articular a teoria com a prática, considerando situações reais que ampliam o significado dado aos conteúdos, nomeadamente a relação entre os mesmos para a resolução de problemas de engenharia. A relação entre a universidade e as empresas foi, por isso, um aspeto que procuramos explorar neste capítulo, ainda que de forma embrionária, embora os resultados apontem para questões que podem ser desenvolvidas futuramente.

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Conclusões e Implicações

Esta investigação incide sobre um conjunto de dimensões – perfil profissional, elementos do currículo e competências - que foram sendo apresentadas de forma integrada, com vista a alargar a discussão em torno do desenvolvimento do currículo no Ensino Superior. Os resultados deste estudo procuram, por isso, contribuir para a melhoria da formação inicial na área das Engenharia, Ciências e Tecnologias, particularmente da Engenharia e Gestão Industrial, na qual se centrou o nosso estudo de caso.

As questões de investigação definidas refletem a motivação para a realização deste trabalho, tendo orientado os pressupostos e opções conceptuais e metodológicas que se encontram inerentes ao desenvolvimento do estudo.

- Quais são as perspetivas dos alunos, professores e profissionais em relação à formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial?
- De que modo a organização dos elementos nucleares do currículo se articula com o perfil profissional esperado?

É também possível confirmar a amplitude da problemática de investigação, não só porque relaciona três dimensões específicas, como as analisa à luz das perspetivas e experiências de três agentes distintos: alunos, professores e profissionais. Na literatura são poucos os estudos que consideram e incorporam as perspetivas destes três agentes, embora seja cada vez mais valorizada a participação dos profissionais nas questões relativas ao desenvolvimento do currículo (Healy et al., 2014). Assim, era nosso objetivo alcançar esta amplitude, na medida em que permite uma visão diferenciada e integral sobre as questões curriculares e pedagógicas. Ou seja, foi possível identificar, analisar e compreender aspetos como: as ligações entre os vários elementos do currículo, as dinâmicas que se estabelecem entre o ensino e a aprendizagem, a importância do desenvolvimento de competências nos contextos e práticas educativas, a relevância da interação entre a formação e a prática profissional.

Face a esta amplitude, pretendeu-se definir, de forma clara e intencional, as fronteiras do nosso estudo com base nos objetivos propostos:

- Caracterizar o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, analisando as competências e as áreas de conhecimento associadas à prática profissional.
- Analisar as dimensões curriculares e pedagógicas do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a perspetiva dos participantes.

- Compreender a relação entre a formação inicial e a prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial.

De seguida, iremos apresentar os principais resultados referentes a cada um dos objetivos, sustentados no modelo de desenvolvimento curricular construído a partir da abordagem metodológica e conceitual na qual este estudo assenta e que nos permitiu analisar, de forma integrada., as três dimensões referenciadas ao longo deste trabalho - perfil profissional, elementos do currículo e competências.

A definição do perfil profissional é, muitas vezes, negligenciada no desenvolvimento do currículo, quando se constitui como um mecanismo privilegiado de orientação na construção e planificação dos elementos nucleares do currículo (objetivos, conteúdos, metodologias, recursos e avaliação). Por isso, a caracterização do perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial revelou-se um desafio exigente mas significativo, na medida em que resulta da sistematização de um conjunto alargado de perspetivas conceituais e empíricas.

No âmbito desta investigação verificou-se que a necessidade de definir o perfil profissional emerge tanto da literatura que aponta indicadores neste sentido, como dos dados obtidos que derivam da análise documental realizada, bem como da sistematização das perspetivas apresentadas pelos participantes do estudo – alunos, professores e profissionais. Neste sentido, destacam-se duas dimensões que contribuem diretamente para a caracterização do perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial. A primeira dimensão refere-se à prática profissional que comporta as áreas, funções, atividades e competências associadas a este campo da engenharia. A segunda dimensão refere-se à forma como estes pressupostos se refletem na conceção, gestão e desenvolvimento do currículo. Vejamos, agora, a forma como as duas dimensões se articulam e contribuem para a discussão do perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando os resultados decorrentes desta investigação.

Diversidade e flexibilidade são duas características que se encontram inerentes à definição de Engenharia e Gestão Industrial e são reconhecidas tanto pelos alunos, como pelos professores que participaram neste estudo. Todavia, na perspetiva apresentada pelos alunos verifica-se um duplo sentido. Por um lado, as características apontadas constituem uma potencialidade, na medida em que constituem um elemento diferenciador em relação às outras áreas da engenharia que têm uma natureza mais especializada pela tecnologia que lhe está associada. A Engenharia e Gestão Industrial, enquanto engenharia de processo, pressupõe uma visão integrada do sistema, o que justifica a diversidade de atividades e funções existentes e a flexibilidade que é necessária para atender à especificidade de cada contexto. Esta potencialidade é reforçada pelos profissionais que consideram

que são aspetos que favorecem a entrada no mercado de trabalho e, conseqüentemente, a empregabilidade dos graduados. Mas, por outro lado, os alunos consideram que a diversidade abarca uma abrangência tal que dificulta a compreensão do que é a Engenharia e Gestão Industrial e o que faz um Engenheiro Industrial, conduzindo a incertezas durante a formação inicial. Esta é uma perspetiva também partilhada pelos profissionais que admitem que a formação inicial não contribui para o desenvolvimento de uma identidade profissional clara, sobretudo nos primeiros anos, pela incerteza gerada pela abrangência do currículo e da oferta formativa e pela distância entre aquilo que se aprende e aquilo que acontece na prática. Portanto, a diversidade e a flexibilidade refletem-se na organização do currículo. A análise dos planos curriculares, realizada no âmbito desta investigação, revela as diferentes ênfases que se encontram inerentes aos programas em Engenharia e Gestão Industrial, tanto em Portugal (Mesquita, Flores, & Lima, 2011) como na Europa (Lima, Mesquita, et al., 2012).

Neste contexto, uma das recomendações que emerge dos dados obtidos assenta na necessidade de investir na imagem e no reconhecimento da Engenharia e Gestão Industrial, com vista a torna-la mais atrativa para as empresas e para os futuros alunos. Esta é uma preocupação que se verifica, segundo Leake (1996), desde o final da década de 40, mas, a avaliar pela literatura e pelos dados desta investigação, ainda se mantém. A caracterização do perfil profissional a que nos propomos neste estudo, procura contribuir para este pressuposto, não só a partir da discussão em torno da definição sobre Engenharia e Gestão Industrial que sistematizámos no capítulo 5, mas também a partir dos indicadores da prática profissional e do referencial de competências desenvolvidos com base na revisão da literatura e análise documental produzida para o efeito e, posteriormente, considerando a perspetiva e as opiniões dos participantes no estudo. Considerando o trabalho concetual e empírico que previamente foi realizado, seria de esperar que o nível de concordância dos participantes fosse positivo. Contudo, importa destacar e tecer algumas considerações sobre alguns dos resultados.

No que concerne às características da prática profissional, aquela que se refere à *busca permanente de atualização profissional* (C5) foi a que reuniu mais consenso entre todos os participantes, em ambas as fases de recolha de dados, sendo reconhecida a sua importância na prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Este princípio articula-se com as lógicas de aprendizagem ao longo da vida que se encontram, de forma expressiva, nos discursos europeus (e.g. Processo de Bolonha). Os participantes também revelam consenso quanto à *capacidade de ensinar/formar outros profissionais* (C2) mas no sentido inverso, ou seja, é uma característica que apresenta alguma dispersão de resposta, o que sugere seja revista e alvo de melhor compreensão.

A mobilização de recursos (e.g. conhecimento, experiências, valores, etc.) em contextos profissionais confere às competências uma condição necessária na definição do perfil profissional. O referencial de competências desenvolvido nesta investigação inclui um conjunto de competências técnicas (aquelas que se encontram diretamente ligadas às áreas de conhecimento da Engenharia e Gestão Industrial) e de competências transversais (aquelas que se encontram associadas a dimensões consideradas como relevantes para qualquer área, atividade ou contexto, seja profissional ou pessoal), sendo que a prática profissional envolve a combinação de ambas na resolução de problemas (Evans et al., 1993; Jackson, 2012; Meier et al., 2000; Pascail, 2006). Assim, no que concerne às competências técnicas, a *análise e diagnóstico de sistemas de produção* (CT1) e *articulação de objetos de conhecimento de diversas áreas* (CT8) são aquelas que reúnem mais consenso entre os participantes no estudo. Já a competência relacionada com a *descrição, comparação e seleção de tecnologias, métodos e paradigmas* (CT7) é aquela que suscita mais questionamentos por parte dos participantes. É ao nível das competências transversais que se identificam divergências mais expressivas. Por exemplo, a opinião dos professores apresenta índices mais baixos em relação às *competências de trabalho em equipa* (CTR3), o que se contrapõe com a opinião dos alunos e dos profissionais. No entanto, as opiniões coincidem no que diz respeito à *capacidade de tomar decisões* (CTR9), *capacidade de resolução de problemas* (CTR4) e o *domínio de línguas estrangeiras* (CTR10), esta última particularmente enfatizada nos grupos focais realizados aos alunos e aos professores, bem como nas entrevistas aos profissionais. Ainda de referir que, da análise qualitativa dos dados (entrevistas, grupos focais e narrativas) emergem duas competências de carácter transversal que não foram contempladas nesta primeira versão do referencial - *Tecnologias da Informação e da Comunicação* e *Espírito Crítico*. Este resultado reflete a necessidade de atualizar continuamente o referencial de competências e as características da prática profissional, com vista a desenvolver o processo de definição do perfil profissional de forma mais consistente. Reafirmamos aqui a opção por uma classificação ampla, na medida em que nos permite uma maior flexibilidade para analisar diferentes contextos, funções e atividades da prática profissional, o que não é só coerente com a natureza do campo da engenharia que estamos a analisar, como também é um critério considerado em outros contextos semelhantes. Por exemplo, os autores Tigelaar et al. (2004) assumiram o mesmo princípio no desenvolvimento de um modelo de competências para os docentes do Ensino Superior.

As implicações decorrentes da definição do perfil profissional residem na expectativa de melhorar a formação inicial com base numa articulação mais vincada, intencional e assumida entre o perfil de formação e o perfil profissional. Desta forma, o perfil profissional, por agregar as áreas de conhecimento que definem a Engenharia e Gestão Industrial, as características da prática profissional e as competências, constitui um dos aspetos orientadores para a definição, desenvolvimento e avaliação dos pressupostos curriculares e pedagógicos inerentes à formação inicial.

A análise das dimensões curriculares e pedagógicas realizadas no MIEGI colocam ênfase nos elementos do currículo: planeamento, metodologias (incluindo a introdução de novas tecnologias), seleção de conteúdos, organização dos ambientes de aprendizagem, apoio aos alunos, material de apoio aos alunos, colaboração docente, avaliação e revisão do processo. Designados por Zabalza (2009a) de critérios para a qualidade do ensino, estes encontram-se claramente representados no modelo de desenvolvimento curricular desenvolvido no âmbito deste estudo, onde é possível identificar a interação mútua que estabelecem entre si e com o perfil profissional esperado, tendo as competências como elemento que liga as duas dimensões.

Analisar as dimensões curriculares e pedagógicas de um determinado contexto de formação inicial (neste caso, o Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial) implica necessariamente analisar e refletir sobre a organização do currículo. O conhecimento é apresentado de forma fragmentada através de um conjunto de disciplinas ou unidades curriculares. No contexto desta investigação, este princípio contribuiu para o entendimento sobre o que é a Engenharia e Gestão Industrial, na medida em que a diversidade e a flexibilidade que a caracteriza tornam-se quase impercetíveis na forma como o currículo se apresenta organizado. Esta é uma questão mais premente, sobretudo nos primeiros anos da formação inicial, onde predominam unidades curriculares relacionadas com as ciências de base (Matemática, Física e Química). Geralmente, estas não estabelecem uma ligação direta e articulada com as ciências da especialidade, o que coloca implicações ao nível da motivação dos alunos. Os resultados obtidos corroboram esta visão quer por parte dos alunos, quer por parte dos profissionais antigos alunos. Esta não é uma situação exclusiva do MIEGI, mas sim dos cursos de Engenharia em geral, o que tem sustentado alguns movimentos de revisão dos programas dos cursos de engenharia baseadas em abordagens curriculares repensadas e mais orientadas para a prática de engenharia, como é exemplo o CDIO⁶⁷, que atualmente é adotada em todo o mundo. Ainda a este respeito, também os professores que participaram neste estudo reconhecem o impacto da fragmentação do currículo na desmotivação dos alunos e a importância do seu papel neste processo. A implementação de práticas pedagógicas mais articuladas e integradas encontra-se presente no discurso destes professores, mas poucos admitem ir além do próprio discurso. A amplitude das atividades inerentes ao trabalho docente (investigação, gestão e extensão) dificulta a concretização da inovação curricular e pedagógica que, como referimos, torna-se

⁶⁷ A abordagem CDIO teve início no MIT como resposta ao *feedback* dado pelas empresas em relação ao perfil de graduado em engenharia. Numa tentativa de melhorar a formação inicial foi sendo desenvolvida uma abordagem curricular centrada em quatro princípios inspirados nas características da própria Engenharia: Conceive – Design – Implement – Operate (CDIO). <http://www.cdio.org>.

principalmente relevante nos primeiros anos dos cursos de Engenharia, numa integração mais próxima entre as ciências de base e as ciências de especialidade. Nestes contextos seria possível desenvolver uma *cultura de colaboração*, tal como sugere Zabalza (2002), na medida em que são iniciativas que colocam os professores a trabalhar em equipa e necessariamente a comunicar uns com os outros. É o que acontece, como foi mencionado pelos professores que lecionam no 1º ano do MIEGI, com os projetos de aprendizagem integrados (PBL) cuja natureza interdisciplinar potencia a articulação curricular (Fernandes et al., 2014; Lima et al., 2007; Mesquita, Alves, et al., 2009).

A aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares (PBL), implementadas desde 2004/05 em três semestres do MIEGI, tem proporcionado experiências de aprendizagem de tal forma significativas que emergem dos dados obtidos no âmbito desta investigação com particular destaque. Os profissionais (antigos alunos) referem mesmo como tendo sido a experiência durante a formação inicial que mais contribui para a prática profissional. Já na perspetiva dos alunos e dos professores a realização dos projetos interdisciplinares, para além de contribuir para a motivação e envolvimento no ensino e na aprendizagem, potencia oportunidades para os alunos desenvolverem competências, principalmente transversais que outras metodologias mais convencionais não abarcam. É, neste sentido, que emergem dos resultados duas recomendações a considerar na formação inicial do MIEGI. A primeira recomendação é feita pelos alunos que sugerem a introdução de um projeto interdisciplinar no 3º ano do MIEGI, onde prevalecem as unidades curriculares relacionadas com as ciências de especialidade. Contudo, os professores alegam que esta abordagem assume uma complexidade e uma exigência que se torna difícil de aplicar noutros momentos da formação inicial. A segunda recomendação é feita pelos profissionais que ressaltam a importância de diversificar as metodologias e estratégias de aprendizagem no sentido de uma participação mais ativa por parte dos alunos, com enfoque semelhante ao PBL, tais como jogos e simulações, estudos de caso, estágios intermédio, entre outras.

Face à possibilidade da introdução de um estágio intermédio de curta duração (3 a 4 semanas) para trabalhar na linha de fabrico, a opinião dos alunos foi consensual pelas vantagens que a oportunidade de aprendizagem encerra, nomeadamente a interação com os colaboradores, com os processos e com a cultura da empresa, que lhes permitiria obter um entendimento mais factual sobre a prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial. Portanto, não é surpreendente que o *practicum*, como designa Zabalza (2013), seja um princípio que subjaz no discurso dos profissionais, com base nas entrevistas realizadas, e na perspetiva apresentada pelos alunos finalistas nas narrativas que escreveram. Dentro deste princípio verifica-se a dimensão curricular e pedagógica mais referenciada e, por isso, valorizada pelos alunos: a articulação entre a teoria e a prática nos contextos de aprendizagem. Não só tem impacto na motivação dos alunos, como se identifica no trabalho por

projeto, como também tem impacto na compreensão e relevância atribuída aos conteúdos disciplinares. De forma a condensar a ideia que os resultados sugerem poder-se-á dizer que a articulação entre a teoria e a prática é o princípio-chave para o desenvolvimento de competências técnicas e transversais que estão associadas à prática profissional.

Contudo, ao considerarmos a planificação dos elementos do currículo realizados pelos professores do MIEGI, verificamos que nos resultados de aprendizagem são as competências técnicas que predominam exclusivamente, embora sejam definidas estratégias com vista a que os alunos desenvolvam competências transversais. Estas competências também não são contempladas nos processos avaliativos, sendo um resultado consistente com outros estudos (van Hattum-Janssen & Mesquita, 2011). Estes dados permitem-nos concluir que existe uma falta de alinhamento entre os elementos do currículo. O mesmo se verifica com os processos de avaliação que foram analisados. Não existe coerência entre as práticas pedagógicas desenvolvidas na sala de aula e a forma como os professores depois avaliam. Esta é uma preocupação mais visível e assumida pelos professores, na medida em que a avaliação tem repercussões no modo como os alunos aprendem. À semelhança de outros contextos, também no MIEGI predominam os testes escritos (Flores et al., 2014; Pereira & Flores, 2012). Neste estudo enfatizamos continuamente uma abordagem do currículo por competências não só conceitualmente, mas também recorrendo aos resultados empíricos. Portanto, desta abordagem emergem implicações na forma de avaliar, que pode passar por incorporar momentos de avaliação formativa através, por exemplo, do *feedback*. Sendo uma componente expressamente valorizada pelos alunos, não é, contudo, uma prática comumente considerada pelos professores, com exceção, como foi mencionado, dos contextos do trabalho de projeto.

Da análise realizada às dimensões curriculares e pedagógicas poderemos considerar as implicações para a prática docente e o seu papel no processo de ensino/aprendizagem. O domínio do conhecimento técnico-científico não é a única competência do professor do ensino superior. Outras são igualmente importantes à prática docente e que fomos identificando ao longo da nossa análise, como a comunicação, a planificação, o trabalho em equipa. Os professores do ensino superior, muitas vezes, não estão preparados para estas práticas, comprometendo a qualidade do processo de ensino/aprendizagem. Seguindo este pressuposto, o relatório da Comissão Europeia para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem das instituições do ensino superior considera que os professores do ensino superior devem ser formados como professores e nesse sentido recomenda: “All staff teaching in higher education institutions in 2020 should have received certified pedagogical training. Continuous professional education as teachers should become a requirement for teachers in the higher education sector” (European_Commission, 2013, p. 31). A formação pedagógica assume, por isso, uma importância fulcral no desenvolvimento profissional dos professores do ensino superior

(Pinto, 2008), desde que seja contextualizada, ou seja, considerando “a resolução de problemas pedagógicos emergentes a cada situação” (Esteves, 2008, p. 108). Esta é uma perspectiva também partilhada por outros autores (Reimann & Wilson, 2012) que valorizam as práticas de formação para a melhoria dos processos de ensino/aprendizagem, tal como os dados empíricos recolhidos no âmbito desta investigação sugerem.

Compreender a relação entre a formação inicial e a prática profissional em Engenharia e Gestão Industrial implica considerar, principalmente, as vozes dos profissionais, na medida em que são os agentes privilegiados que detêm experiências em ambas as dimensões. A participação dos profissionais no processo de recolha de dados revelou-se um contributo valioso, na medida em que nos permitiu aprofundar algumas dimensões de análise e consolidar perspectivas em torno da formação inicial.

Neste sentido, a relação entre a formação inicial e a prática profissional encerra duas ideias que se relacionam mutuamente. A primeira ideia vem reforçar alguns pressupostos anteriormente mencionados e refere-se à importância das competências transversais no exercício da prática profissional e que, por isso, importa que sejam consideradas na planificação, desenvolvimento e avaliação do currículo. Na perspectiva dos profissionais, esta é a principal lacuna da formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial, embora reconheçam o contributo gerado pelos projetos interdisciplinares em relação às competências transversais (Lima, Mesquita, et al., 2014; Mesquita et al., 2013; Mesquita, Lima, Sousa, & Flores, 2009). A segunda ideia vem na sequência da primeira e reside na importância do *practicum* (Zabalza, 2013). Os profissionais valorizaram os estágios curriculares como sendo experiências significativas no apoio ao processo de transição para o mundo do trabalho. Por esta razão consideram fundamental que seja um tipo de experiência mais recorrente ao longo da formação inicial, na medida que tem um impacto considerável na motivação e no envolvimento dos alunos, bem como na relevância que é atribuída aos conteúdos abordados nas aulas. Assim, a articulação entre a teoria e prática pode ser potenciada por uma maior interação entre as universidades e as empresas.

A cooperação entre as universidades e as empresas (UBC - *University Business Cooperation*) emerge dos dados de forma significativa, estando presente no discurso de todos os participantes do estudo, nomeadamente no que diz respeito às questões curriculares. É considerada uma relação necessária e com potencial pelas vantagens que encerra para ambas as partes (Meredith & Burkle, 2008; Rodriguez et al., 2005; Teichler, 1999; Thune, 2009, 2011). Do ponto de vista dos alunos esta relação agrega a possibilidade de uma maior articulação entre a teoria e prática nos contextos das aprendizagens preconizadas. Já os profissionais consideram uma mais-valia interagir com futuros

profissionais que lhes possam dar um novo olhar para problemas com os quais se deparam diariamente e se tornam quase impercetíveis. Contudo, esta relação é também assumida como sendo de difícil compreensão e, por isso, frágil, na medida em que as empresas se afastam das universidades e vice-versa. É também uma relação complexa, na medida em que a cooperação existente pode assumir diferentes abordagens, desde investigação, consultoria, desenvolvimento de projetos, entre outras (Burns, 2004), dependendo das motivações e interesses, do tipo de organização e das pessoas que nela se inserem, das atividades desenvolvidas e do tipo de formalização que se estabelece entre as duas entidades (Thune, 2011),

Neste estudo pretendeu-se explorar a questão ao nível da formação inicial e do contributo da cooperação entre as universidades e as empresas no que diz respeito à aprendizagem. Os participantes deste estudo apresentam pontos de vista diferenciados, uma vez que também têm posições e interesses distintos perante o contexto de aprendizagem (Tynjälä et al., 2003). Os profissionais identificam um conjunto de dificuldades relacionadas com a sua operacionalização, na medida em que as empresas estão sujeitas a um conjunto de pressões externas (clientes, fornecedores, etc.) que absorve a maior parte das atividades que ocorrem. A disponibilidade para acompanhar alunos na realização de projetos, por exemplo, exige um esforço adicional por parte dos profissionais que faz com que sejam situações que nem sempre são possíveis de serem concretizadas. As dificuldades apresentadas pelos professores assentam nas exigências requeridas ao nível da prática docente, assente na dualidade investigação/docência e em que a investigação é claramente mais valorizada. Investir num processo de colaboração com as empresas no sentido da aprendizagem implica, por parte dos professores, uma percentagem de tempo considerável em contactos, agendamentos, deslocações, sendo que é um tempo que é retirado ao desenvolvimento de investigação. Salientam os professores que, nas instituições de Ensino Superior, mesmo com as mudanças inerentes ao Processo de Bolonha, ainda impera a ideia de que a docência se reduz às horas de contacto com os alunos e que não vai além disso. A perspetiva dos alunos reside na forma como se sentem vistos pelas organizações, isto é, assumem que existe uma subvalorização quanto ao papel e ao contributo que podem dar. A ilação que se retira da perspetiva dos participantes demonstra a falta de contacto, de comunicação e de concretização de mais experiências entre as universidades e as empresas e que vêm dificultar o desenvolvimento de uma cooperação mais efetiva e consistente. Neste sentido, os participantes referiram um conjunto de estratégias que importa serem consideradas, tais como: a divulgação de boas práticas e bons exemplos (e.g. projetos interdisciplinares e dissertações realizadas); criar espaços e momentos de discussão para uma comunicação mais eficaz e alargada entre todos os agentes; e aumentar as parcerias, no sentido de ir em busca de mais e novas empresas, nomeadamente a partir de profissionais formados no MIEGI.

Da cooperação entre universidades e empresas ao nível da formação inicial decorrem um conjunto de implicações que estão associadas ao envolvimento de todos agentes nos processos curriculares, que os autores Barnett e Coate (2005) designam de *engaging the curriculum*. Para além de aumentar a motivação dos alunos e professores face ao processo de ensino/aprendizagem, a interação com as empresas e os profissionais permitem melhorar as práticas pedagógicas e curriculares, considerando as competências e as situações associadas à prática profissional. Daqui resulta também a possibilidade de repensar e rever os programas curriculares, articulando a perspectivas e as motivações dos alunos, professores e profissionais, com vista a um alinhamento cada vez mais próximo entre o perfil de formação e o perfil profissional.

As conclusões deste estudo, para além dos contributos gerados, abrem outras e mais perspectivas de trabalho futuro que se colocam em dois eixos. O primeiro circunscreve-se à Engenharia e Gestão Industrial que apresenta uma necessidade premente de discussão sobre a sua definição. Neste sentido, torna-se fundamental colocar mais alunos, professores e profissionais a discutir e a refletir em espaços comuns e alargados (ao nível europeu, por exemplo) sobre o que é a Engenharia e Gestão Industrial e quais as suas tendências futuras. Alguns passos já têm sido dados pela rede europeia de professores de Engenharia e Gestão Industrial (EPIEM) em parceria com a associação também europeia de alunos desta área (ESTIEM). Um entendimento comum sobre a Engenharia e Gestão Industrial torna-se um desafio, considerando a sua diversidade e abrangência. Contudo, é um aspeto essencial para o seu reconhecimento fora das instituições de ensino superior (e.g. Ordem dos Engenheiros). Num sentido complementar, torna-se também necessário desenvolver o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, ampliando a abordagem empírica ao incluir mais situações e contextos que permitam consolidar a imagem do perfil.

Ao nível do desenvolvimento do currículo sugere-se alargar o estudo sobre a análise dos planos curriculares em Engenharia e Gestão Industrial (Lima, Mesquita, et al., 2012), na medida em que, não só contribui para o entendimento da área profissional, como também remete para a construção de uma visão geral da formação inicial em Engenharia e Gestão Industrial, permitindo ainda, por exemplo, a implementação de práticas de avaliação entre as instituições de ensino superior com vista a melhorar o planeamento, desenvolvimento e avaliação dos currículos nesta área. Dentro desta lógica, como trabalho futuro, aponta-se a aplicação do modelo de desenvolvimento curricular resultante desta investigação, noutras áreas da Engenharia e que pode também servir de referencial teórico e prático para a formação pedagógica de docentes universitários, nomeadamente nas áreas das Ciências, Tecnologias e Engenharias, que estamos, neste momento, a validar através de um conjunto de *workshops*, que se enquadram num projeto financiado pela Fundação para a Ciência e a

Tecnologia destinado à Inovação Didática no Ensino Superior⁶⁸. Os resultados obtidos revelam a sua pertinência para a revisão e inovação do currículo no ensino superior, sendo possível aplicar e alargar a sua utilização a outros contextos e áreas disciplinares, em virtude da sua flexibilidade, abrangência e consistência.

⁶⁸ O projeto mencionado intitula-se de *Construção e Validação de Toolbox para o desenvolvimento curricular no Ensino Superior* (ref. 59/ID/2014). Para mais informação ver (Mesquita, Flores, Lima, & Fernandes, 2014)

REFERÊNCIAS

Referências

- Adams, S. (2004). Learning Outcomes: A Consideration of the Nature, Role, Application and Implications for European Education of Employing 'Learning Outcomes' at the Local, National and International Levels, from <http://www.gov.scot/Resource/Doc/25725/0028779.pdf>
- Al-Holou, N., Bilgutay, N., Corleto, C., Demel, J., Felder, R., Frair, K., Froyd, J., Hoit, M., Morgan, J., & Wells, D. (1999). First-Year Integrated Curricula: Design Alternatives and Examples. *Journal of Engineering Education*, 88(4), 435–448.
- Alonso, L. (2000). Desenvolvimento Curricular, Profissional e Organizacional: uma perspectiva integradora de mudança. *Revista Território Educativo*, 7, 33-42.
- Alpay, E., & Verschoor, R. (2014). The teaching researcher: faculty attitudes towards the teaching and research roles. *European Journal of Engineering Education*, 39(4), 365-376.
- Alves, A., Moreira, F., Sousa, R. M., & Lima, R. M. (2009, 15-17 May 2009). *Teachers' Workload in a Project-Led Engineering Education Approach*. Paper presented at the International Symposium on Innovation and Assessment of Engineering Curricula., Valladolid, Spain, 40-52.
- Alves, P. (2004). *Currículo e Avaliação. Uma perspectiva integrada*. Porto: Porto Editora.
- Alves, P., & Machado, E. (2009). *Avaliação com sentido(s): Contributos e Questionamentos*. Santo Tirso: De Facto Editores.
- APICS. (2009). *APICS Operations Management Body of Knowledge Framework (OMBOK)* (2nd ed.). Chicago: APICS.
- Apple, M. (2002). *Ideologia e currículo*. Porto: Porto Editora.
- Arends, R. (2008). *Aprender a Ensinar* (7th ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Ashwin, P. (2014). Knowledge, curriculum and student understanding in higher education. *Higher Education*, 67(2), 123-126.
- Barbour, R., & Kitzinger, J. (1999). *Developing focus group research : politics, theory and practice*. London: Sage Publications.
- Bardin, L. (1979). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barnett, R. (1994). *The Limits of Competence: Knowledge, Higher Education and Society*. Buckingham: SRHE / Open University Press.
- Barnett, R. (2012). *The Future University: Ideas and Possibilities*. New York: Routledge.
- Barnett, R., & Coate, K. (2005). *Engaging the Curriculum in Higher Education*. Maidenhead: Open University Press / Society for Research Into Higher Education.
- Barnett, R., Parry, G., & Coate, K. (2001). Conceptualising Curriculum Change. *Teaching in Higher Education*, 6(4), 435-449.
- Basnet, C. (2000). Production management in New Zealand: is education relevant to practice? *International Journal of Operations & Production Management*, 20(6), 730-744.
- Bateman, W. (1990). *Open to Question: The Art of Teaching and Learning by Inquiry*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Baudrit, A. (2009). *A Tutoria. Riqueza de um método pedagógico*. Porto: Porto Editora.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Tillmann, J., & Weib, M. (2000). *Self-regulated learning as a cross-curricular competence*. Berlin: Max-Planck Institut für Bildungsforschung.
- Becker, F. (2006). Globalization, curricula reform and the consequences for engineers working in an international company. *European Journal of Engineering Education*, 31(3), 261-272.
- Bédard, D., Lison, C., Dalle, D., Côté, D., & Boutin, N. (2012). Problem-based and Project-based Learning in Engineering and Medicine: Determinants of Students' Engagement and Persistence. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 6(2), 7-30.

- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364.
- Biggs, J. (2012). What the student does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, 31(1), 39-55.
- Biggs, J., & Collis, K. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university : what the student does* (4th ed.). Buckingham: Open University Press/McGraw Hill.
- Billings, C., Junguzza, J., Poirier, D., & Saeed, S. (2001). The Role and Career of the Industrial Engineer in the Modern Organization. In K. B. Zandin (Ed.), *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (5th ed., pp. 1.20-). New York: McGraw Hill.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
- Black, T. (1999). *Doing quantitative research in the social sciences : an integrated approach to research design, measurement and statistics*. London: Sage Publications.
- Bloom, B. (1979). *Taxonomy of Educational Objectives. Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: David McKay.
- Bobbitt, F. (1918). *The Curriculum*. Boston, New York, Chicago: Houghton Mifflin Company.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação : uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Booth, S. (2008). Learning and teaching engineering mathematics for the knowledge society. *European Journal of Engineering Education*, 33(3), 381-389.
- Borrego, M., & Cutler, S. (2010). Constructive Alignment of Interdisciplinary Graduate Curriculum in Engineering and Science: An Analysis of Successful IGERT Proposals. *Journal of Engineering Education*, 99(4), 355-369.
- Boud, D. (1998). *Current Issues and New Agendas in Workplace Learning*. Springfield: NCVET.
- Boud, D., & Molloy, E. (2013). Rethinking models of feedback for learning: the challenge of design. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(6), 698-712.
- Boud, D., & Solomon, N. (2001). *Work-based learning. A new higher education?* Buckingham, UK: Open University Press. .
- Boud, F., Bayard, O., Chatti, S., Axinte, D., Nicolescu, M., & Agirre, J. (2009). A new approach in standardising a European curriculum in production engineering. *European Journal of Engineering Education*, 34(6), 487-496.
- Brooks, D. (2011). Space matters: The impact of formal learning environments on student learning. *British Journal of Educational Technology*, 42(5), 719-726.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4th ed.). Oxford Oxford University Press.
- Bunk, G. (1994). La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. *Revista Europea de Formación Profesional*, 0258-7483(1), 8-14.
- Burns, G. (2004). Work-based Learning and the Manufacturing Industry. *International Journal of Engineering Education*, 20(4), 561-565.
- Buzacott, J. (1984). The Future of Industrial Engineering As An Academic Discipline. *IIE Transactions*, 16(1), 35-43. doi: 10.1080/07408178408974665
- Cai, Y. (2013). Graduate employability: a conceptual framework for understanding employers' perceptions. *Higher Education*, 65, 457-469. doi: 10.1007/s10734-012-9556-x
- Campos, L., Lima, R. M., Alves, A., Mesquita, D., Moreira, F., & Campos, B. (2013, 8-9 July 2013). *Fatores Críticos num Processo de Aprendizagem Baseada em Projetos: Percepções de Estudantes de 1º Ano de Engenharia*. Paper presented at the Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2013): Closing the Gap between University and Industry, Eindhoven, The Netherlands, [1-11]ID63.

- Cappellari, L., & Lucifora, C. (2009). The “Bologna Process” and college enrollment decisions. *Labour Economics*, 16(6), 638-647.
- Cardoso, A., Portela, M., Sá, C., & Alexandre, F. (2008). Demand for higher education programs: the impact of the Bologna process. *CESifo Economic Studies*, 54(2), 229-247.
- Carless, D. (2009). Trust, distrust and their impact on assessment reform. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 34(1), 79-89.
- Carvalho, D., & Lima, R. M. (2006). *Organização de um Processo de Aprendizagem Baseado em Projectos Interdisciplinares em Engenharia*. Paper presented at the XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE '2006), Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil, 1.475-471.488.
- Cassidy, S. (2011). Self-regulated learning in higher education: identifying key component processes. *Studies in Higher Education*, 36(8), 989-1000.
- Caswell, H., & Campbell, D. (1935). *Curriculum Development*. New York: American Book Co.
- CEDEFOP. (2009). The shift to learning outcomes Policies and practices in Europe, from <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/3054>
- CEDEFOP. (2012). Skill mismatch: the role of the enterprise, from <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/5521>
- Chevallard, Y. (1998). *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*. [S.l.]: La Pensee Sauvage, D.L.
- Colet, N., & Durand, N. (2004). Working on the Bologna Declaration: Promoting integrated curriculum development and fostering conceptual change. *International Journal of Academic Development*, 9(2), 167-179.
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas : teoria e prática* (2ª ed.). Coimbra: Almedina.
- Cowan, J. (2006). *On Becoming an Innovative University Teacher: Reflection in Action* (2nd ed.). Maidenhead: The Society for Research into Higher Education.
- Cowan, J., & Harding, A. (1986). A Logical Model for Curriculum Development. *British Journal of Educational Technology*, 17(2), 103-109.
- Cranmer, S. (2006). Enhancing graduate employability: best intentions and mixed outcomes. *Studies in Higher Education*, 31(2), 169-184.
- Creswell, J. (2009). *Research design : qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (3rd ed.). Los Angeles Sage.
- Czarniawska, B. (2012). *Narratives in social science research*. London: Sage Publications.
- Darling-Hammond, L. (1997). *Doing What Matters Most: Investing in Quality Teaching*. New York: The National Commission on Teaching and America's Future.
- Delyser, R., Thompson, S., Edelstein, J., Lengsfeld, C., Rosa, A., Rullkoetter, P., Whitman, R., & Whitt, M. (2003). Creating a Student Centered Learning Environment at the University of Denver. *Journal of Engineering Education*, 92(3), 269-273.
- Denzin, N. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. New York: McGraw-Hill.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Devlin, M., & Samarawickrema, G. (2010). The criteria of effective teaching in a changing higher education context. *Higher Education Research & Development*, 29(2), 111-124.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Macmillan.
- DGES-ECTS. (2010). ECTS: European Credit Transfer System (Sistema europeu de transferência de créditos) Retrieved 2010.03.13, from <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Estudantes/Processo%20de%20Bolonha/Objectivos/ECTS>
- Diemer, H. (1910). *Factory Organization and Administration* (1st edition ed.). New York: McGraw-Hill.

- Dochy, F., Berghmans, I., Kyndt, E., & Baeten, M. (2011). Contributions to innovative learning and teaching? Effective research based pedagogy – a response to TLRP's principles from a European perspective. *Research Papers in Education, 26*(3), 345-356.
- Dochy, F., & McDowell, L. (1997). Assessment as a tool for learning. *Studies in Educational Evaluation 23*(4), 279-298.
- Dym, C., Agogino, A., Eris, O., Frey, D., & Leifer, L. (2005). Engineering Design Thinking, Teaching, and Learning. *Journal of Engineering Education, 94*(1), 103-120.
- ECCE. (2011). How to tame learning outcomes in engineering education handbook *ECCE - Engineering observatory on Competence based Curricula for job Enhancement. Project Number: 504345-LLP-1-2009-1-IT-ERASMUS-ECUE. Agreement number: 2009 - 3314/001 - 001.*
- Edström, K., & Kolmos, A. (2014). PBL and CDIO: complementary models for engineering education development. *European Journal of Engineering Education, 39*(5), 539-555.
- Eekelen, I., Boshuizen, H., & Vermunt, J. (2005). Self-regulation in higher education teacher learning. *Higher Education, 50*(3), 447-471.
- EHEA. (2009). Employability Working Group Report, from http://www.ehea.info/Uploads/LEUVEN/2009_employability_WG_report.pdf
- Elliot, J. (2005). *Using Narrative in Social Research. Qualitative and Quantitative Approaches*. London: Sage Publications.
- Elsayed, E. (1999). Industrial Engineering Education: A Prospective. *European Journal of Engineering Education, 24*(4), 415-421. doi: 10.1080/03043799908923576
- Emerson, H., & Naehring, D. (1988). *Origins of industrial engineering: the early years of a profession*. Industrial Engineering & Management Press, Institute of Industrial Engineers.
- Eskandari, H., Sala-Diakanda, S., Furterer, S., Rabelo, L., Crumpton-Young, L., & Williams, K. (2007). Enhancing the undergraduate industrial engineering curriculum. Defining desired characteristics and emerging topics. *Education and Training, 49*(1), 45-55.
- Esteves, M. (2006). Análise de conteúdo. In J. A. Lima & J. A. Pacheco (Eds.), *Fazer investigação. Contributos para a elaboração de dissertação e teses* (pp. 105-126). Porto: Porto Editora.
- Esteves, M. (2008). Para a excelência pedagógica do ensino superior. *sísifo / revista de ciências da educação*(7), 101-110.
- Estrela, M., Esteves, M., & Rodrigues, Â. (2002). *Síntese da investigação sobre formação inicial de professores em Portugal : 1990-2000*. Porto: Porto Editora.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy, 29*(2), 109–123.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., Regina, B., & Terra, C. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy, 29*(2), 313–330.
- EURASHE. (2010). EURASHE's 10 Commitments for the EHEA in 2020 – Visions & Strategies, from http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/2010_conference/documents/EURASHE_10_Commitments.pdf
- European_Commission. (2008). New skills for new jobs: better matching and anticipating labour market needs. Retrieved from http://ec.europa.eu/education/news/news1110_en.htm
- European_Commission. (2013). Improving the quality of teaching and learning in Europe's higher education institutions, from http://ec.europa.eu/education/library/reports/modernisation_en.pdf
- Evans, D., Beakley, G., Crouch, P., & Yamaguchi, G. (1993). Attributes of Engineering Graduates and Their Impact on Curriculum Design. *Journal of Engineering Education, 82*(4), 203–211.
- Fastré, G., Klink, M., Sluijsmans, D., & Merriënboer, J. (2013). Towards an integrated model for developing sustainable assessment skills. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 38*(5), 611-630.

- Feiman-Nemser, S. (1983). Learning to teach. In S. Shulman & G. Sykes (Eds.), *Handbook of teaching and policy* (pp. 150-170). New York: Longman.
- Feisel, L., & Rosa, A. (2005). The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 121–130.
- Fensham, P. (1977). Dimensions for defining the curriculum. *Studies in Higher Education*, 2(1), 89-96.
- Fernandes, D. (2012). Vinte anos de avaliação das aprendizagens: uma síntese interpretativa de artigos publicados em Portugal. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 40(3), 289-348.
- Fernandes, S. (2011). *Aprendizagem baseada em Projectos no Contexto do Ensino Superior: Avaliação de um dispositivo pedagógico no Ensino de Engenharia*. Doutoramento, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Fernandes, S., & Flores, M. A. (2013). Tutors' and Students' views of tutoring: A study in Higher Education. In M. A. Flores, A. A. Carvalho, F. I. Ferreira & T. Vilaça (Eds.), *Back to the future: Legacies, continuities and changes in Educational Policy, Practice and Research* (pp. 277-295). Rotterdam/Boston/Taipei: Sense Publishers.
- Fernandes, S., Flores, M. A., & Lima, R. M. (2012). Students' views of assessment in project-led engineering education: findings from a case study in Portugal. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(2), 163-178.
- Fernandes, S., Lima, R. M., & Flores, M. A. (2009, 3-4 December 2009). *Project-Led Education from faculty staff's perspective: a case study of Engineering Education in Portugal*. Paper presented at the 2nd International Research Symposium on PBL (IRSPBL'2009), Melbourne, Australia.
- Fernandes, S., Mesquita, D., Flores, M. A., & Lima, R. M. (2014). Engaging students in learning: findings from a study of project-led education. *European Journal of Engineering Education*, 39, 55-67.
- Ferreira, O. (2006). *Formação inicial, transição para o mundo do trabalho e perspectivas de desenvolvimento profissional : um estudo realizado na UM com licenciados em engenharia mecânica*. Mestrado em Educação, área de especialização em Desenvolvimento Curricular, Universidade do Minho, Braga.
- Fiegel, G. (2013). Incorporating learning outcomes into an introductory geotechnical engineering course. *European Journal of Engineering Education*, 38(3), 238-253.
- Fitzmaurice, M. (2010). Considering teaching in higher education as a practice. *Teaching in Higher Education*, 15(1), 45-55.
- Flick, U., Kardoff, E., & Steinske, I. (2004). *A Companion to Qualitative Research*. Los Angeles: Sage Publications.
- Flores, M. A. (2003). Investigar (com) os professores: reflexões sobre uma pesquisa longitudinal. *Revista do Centro de Ciências da Educação*, 21(2), 391 - 412.
- Flores, M. A. (2007). *Perspectivas e estratégias de formação de docentes do ensino superior. Um estudo na Universidade do Minho*. Braga: CIEd, Universidade do Minho.
- Flores, M. A. (2014). *Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores: Contributos internacionais*. Coimbra: Edições Almedina.
- Flores, M. A., Veiga-Simão, A., Barros, A., & Pereira, D. (2014). Perceptions of effectiveness, fairness and feedback of assessment methods: a study in higher education. *Studies in Higher Education*. doi: 10.1080/03075079.2014.881348
- Flores, M. A., Veiga-Simão, A., & Carrasco, V. (2012). Tutoring in higher education in Portugal and Spain : lessons learned from six initiatives in place. In J. O. Meara & M. Spittle (Eds.), *Internationalising Education: Global perspectives on collaboration and change* (pp. 107-124). New York: Nova Science Publishers Inc. .
- Fortin, M. (2009). *Fundamentos e etapas do processo de investigação*. Loures: Lusodidacta.
- Fraser, J., & Teran, A. (2006). *Benchmarking International Industrial Engineering Programs*. Paper presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, 282-292.

- Fraser, S., & Bosanquet, A. (2006). The curriculum? That's just a unit outline, isn't it? *Studies in Higher Education, 31*(3), 269-284.
- Froyd, J., & Ohland, M. (2005). Integrated Engineering Curricula. *Journal of Engineering Education, 84*(1), 147-164.
- Gallwey, T. (1992). Europe Needs Industrial Engineering Degrees in Order to Enhance Its Competitiveness. *European Journal of Engineering Education, 17*(1), 51-57. doi: 10.1080/03043799208923155
- Gaspar, M., & Roldão, M. (2007). *Elementos do Desenvolvimento Curricular*. Porto: Porto Editora.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (1997). *O inquérito : teoria e prática* (3ª ed.). Oeiras: Celta Editora.
- Gibbs, G. (1999). Using Assessment Strategically to Change the Way Students Learn. In S. Brown & A. Glasner (Eds.), *Assessment Matters in Higher Education: Choosing and Using Diverse Approaches*. Buckingham: S.R.H.E. and Open University Press.
- Gijbels, D., & Dochy, F. (2006). Students' assessment preferences and approaches to learning: can formative assessment make a difference? *Educational Studies, 32*(4), 399-409.
- Gimeno, J. (1988). *El currículum : una reflexion sobre la practica*. Madrid: Ediciones Morata.
- Goodlad, J. (1979). *Curriculum inquiry: The study of curriculum practice*. New York: McGraw-Hill.
- Goodson, I. (2001). *O currículo em mudança : estudos na construção social do currículo*. Porto: Porto Editora.
- Gornitzka, Å. (2010). Bologna in Context: a horizontal perspective on the dynamics of governance sites for a Europe of Knowledge. *European Journal of Education, 45*(4), 535-548.
- Graaff, E., & Kolmos, A. (2003). Characteristics of Problem-Based Learning. *International Journal of Engineering Education, 19*(5), 657-662.
- Greene, T. (2001). The Future of Industrial Engineering: One Perspective. In K. B. Zandin (Ed.), *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (5th ed., pp. 1.97-109). New York: McGraw Hill.
- Grulke, E., Beert, D., & Lane, D. (2001). The Effects of Physical Environment on Engineering Team Performance: A Case Study. *Journal of Engineering Education, 90*(3), 319-330.
- Grundy, S. (1987). *Curriculum: product or praxis?* London: The Falmer Press.
- Hadji, C. (1994). *A Avaliação, regras do jogo: Das Intenções aos Instrumentos*. Porto: Porto Editora.
- Harrison, G., Macpherson, D., & Williams, D. (2007). Promoting interdisciplinarity in engineering teaching. *European Journal of Engineering Education, 32*(3), 285-293.
- Healy, A., Perkmann, M., Goddard, J., & Kempton, L. (2014). Measuring the impact of university-business cooperation - Final Report, from <http://bookshop.europa.eu/en/measuring-the-impact-of-university-business-cooperation-pbNC0214337/>
- Heitmann, G. (1996). Project-oriented study and project-organized curricula: a brief review of intentions and solutions. *European Journal of Engineering Education, 21*(2), 121-132.
- Heitmann, G. (2005). Challenges of Engineering Education and Curriculum Development in the context of the Bologna Process. *European Journal of Engineering Education, 30*(4), 447-458.
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education - theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education, 51*(2), 287-314.
- Heller, R., Beil, C., Dam, K., & Haerum, B. K. (2010). Student and Faculty Perceptions of Engagement in Engineering. *Journal of Engineering Education, 99*(3), 253-261.
- Henard, F., & Roseveare, D. (2012). Fostering Quality Teaching in Higher Education: Policies and Practices, from <http://www.oecd.org/edu/imhe/QT%20policies%20and%20practices.pdf>
- Heywood, J. (2005). *Engineering Education : research and development in curriculum and instruction*. Piscataway, N.J.: IEEE Press.
- Hicks, P. (2001). Fundamentals of Industrial Engineering. In K. B. Zandin (Ed.), *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (5th ed., pp. 1.85-94). New York: McGraw Hill.

- Hodgson, Y., Varsavsky, C., & Matthews, K. E. (2014). Assessment and teaching of science skills: whole of programme perceptions of graduating students. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(5), 515-530.
- Hoffman, T. (1999). The Meanings of Competency. *Journal of European Industrial Training*, 23(6), 275-285.
- Hughes, C. (2012). A case study of assessment of graduate learning outcomes at the programme, course and task level. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(4), 492-506.
- Ibrahim, M. Y. (1998). Industry-based tertiary education of industrial automation: Its pros and ... pros. *Computers & Industrial Engineering*, 35(3-4), 631-634.
- IIE-Ireland. (2012). Industrial Engineering Standards in Europe (IESE) Retrieved 2012.12.08, from <http://www.iieireland.net/#/iesereport/4570401227>
- IIE. (2012, 2012.03.15). Institute of Industrial Engineers (IIE): About IIE, from <http://www.iienet2.org/Details.aspx?id=282>
- Jackson, D. (2012). Testing a model of undergraduate competence in employability skills and its implications for stakeholders. *Journal of Education and Work*. doi: 10.1080/13639080.2012.718750
- Jenkins, A., & Healey, M. (2005). *Institutional Strategies to Link Teaching and Research*. New York: Higher Education Academy.
- Jollands, M., Jolly, L., & Molyneaux, T. (2012). Project-based learning as a contributing factor to graduates' work readiness. *European Journal of Engineering Education*, 37(2), 143-154.
- Jonnaert, P., Ettayebi, M., & Defise, R. (2010). *Currículo e Competências*. Porto Alegre: Artmed.
- Joy, M., Foss, J., King, E., Sinclair, J., Sitthiworachart, J., & Davis, R. (2014). Incorporating technologies into a flexible teaching space. *British Journal of Educational Technology*, 45(2), 272-284.
- Katajavuori, N., Lindblom-Ylänne, S., & Hirvonen, J. (2006). The Significance of Practical Training in Linking Theoretical Studies with Practice. *International Journal of Higher Education and Educational Planning*, 51(3), 439-464.
- Kemmis, S. (1988). *El Currículum: Más Allá de la Teoría de la Reproducción*. Madrid: Ediciones Morata.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Knight, P. (2001). Complexity and Curriculum: A process approach to curriculum-making. *Teaching in Higher Education*, 6(3), 369-381.
- Knight, P., Tait, J., & Yorke, M. (2006). The professional learning of teachers in higher education. *Studies in Higher Education*, 31(3), 319-339.
- Knight, P., & Yorke, M. (2004). *Learning, Curriculum and Employability in Higher Education*. New York: Routledge
- Kolmos, A., & Holgaard, J. E. (2010). Responses to Problem Based and Project Organised Learning from Industry. *International Journal of Engineering Education*, 26(3), 573-583.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2009). *Focus groups: A practical guide for applied research* (4th ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Kuo, W. (2001). Educational Programs for the Industrial Engineer. In K. B. Zandin (Ed.), *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (5th ed., pp. 1.39-53). New York: McGraw Hill.
- Lamb, F., Arlett, C., Dales, R., Ditchfield, B., Parkin, B., & Wakeham, W. (2010). Engineering graduates for industry, from <http://www.raeng.org.uk/publications/reports/engineering-graduates-for-industry-report>
- Lattuca, L., Voigt, L., & Fath, K. (2004). Does Interdisciplinarity Promote Learning? Theoretical Support and Researchable Questions. *Review of Higher Education*, 28(1), 23-48.
- Le Boterf, G. (1997). *De la compétence à la navigation professionnelle*. Paris: Les Éditions d' Organisation.

- Le Boterf, G. (2005). *Construir as competências individuais e coletivas. Resposta a 80 questões*. Porto: Edições Asa.
- Leake, W. (1996). An enduring challenge, from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=9609226158&authtype=shib&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site&group=EDS>
- Leite, C., & Fernandes, P. (2002). *Avaliação das aprendizagens dos alunos: Novos contextos, novas práticas (Prática e Teoria)*. Porto: Edições ASA.
- Lesne, M. (1984). *Trabalho pedagógico e formação de adultos. Elementos de Análise*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Lima, J. A. (2006). Ética na Investigação. In J. A. Lima & J. A. Pacheco (Eds.), *Fazer Investigação: contributos para a elaboração de dissertações e teses*. Porto: Porto Editora.
- Lima, R. M., Carvalho, D., Flores, M. A., & van Hattum-Janssen, N. (2007). A case study on project led education in engineering: students' and teachers' perceptions. *European Journal of Engineering Education*, 32(3), 337 - 347.
- Lima, R. M., Carvalho, D., Sousa, R. M., Alves, A., Moreira, F., Mesquita, D., & Fernandes, S. (2012). A Project Management Framework for Planning and Executing Interdisciplinary Learning Projects In Engineering Education. In L. C. d. Campos, E. A. T. Dirani, A. L. Manrique & N. v. Hattum-Janssen (Eds.), *Project Approaches to Learning in Engineering Education: The Practice of Teamwork* (pp. 53-76). Rotterdam, The Netherlands: SENSE.
- Lima, R. M., Dinis-Carvalho, J., Alves, A. C., Sousa, R. M., Moreira, F., Mesquita, D., Fernandes, S., & Flores, M. A. (2014, 2014-09-05). *10 anos de PBL – Contributos para a Educação em Engenharia [extended abstract]*. Paper presented at the CNaPPES 2014 - Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior, Porto, Portugal, 58.
- Lima, R. M., Mesquita, D., Amorim, M., Jonker, G., & Flores, M. A. (2012). An Analysis of Knowledge Areas in Industrial Engineering and Management Curriculum. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 3(2), 75-82.
- Lima, R. M., Mesquita, D., & Flores, M. A. (2014, 31/05/2014 - 03/06/2014). *Project Approaches in Interaction with Industry for the Development of Professional Competences*. Paper presented at the Industrial and Systems Engineering Research Conference (ISERC 2014), Montréal, Canada.
- Lima, R. M., Mesquita, D., & Rocha, C. (2013, 2013-07-31). *Professionals' Demands for Production Engineering: Analysing Areas of Professional Practice and Transversal Competences*. Paper presented at the International Conference on Production Research (ICPR 22), Foz do Iguassu, Brazil, [1-7]352a.
- Litzinger, T., Lattuca, L., Hadgraft, R., & Newstetter, W. (2011). Engineering Education and the Development of Expertise. *Journal of Engineering Education*, 100(1), 123–150.
- Machado, M., & Sá, M. (2009). Em busca da excelência no Ensino Superior: Inquérito à Satisfação dos Estudantes em Portugal. *Revista da Faculdade de Educação Universidade do Estado de Mato Grosso*, 15(3), 241-257.
- Magalhães, A. (2011). Cenários, dilemas e caminhos da educação superior europeia. *PERSPECTIVA*, 29(2), 623-647.
- Marcelo, C. (1999). *Formação de Professores. Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Marin-Garcia, J. A., Garcia-Sabater, J. P., Miralles, C., & Villalobos, A. R. (2008). Profile and competences of Spanish industrial engineers in the European Higher Education Area (EHEA). *Journal of Industrial Engineering and Management* 1(2), 269-284.
- Marinho-Araujo, C. M., & Rabelo, M. L. (2012). Avaliação Educacional: a abordagem por competências. *Avaliação (Campinas; Sorocaba)*, (no prelo).
- Markes, I. (2006). A review of literature on employability skill needs in engineering. *European Journal of Engineering Education*, 31(6), 637-650.

- Martin-Vega, L. (2001). The Purpose and Evolution of Industrial Engineering. In K. B. Zandin (Ed.), *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (5th ed., pp. 1.3 - 1.19). New York: McGraw Hill.
- Martin, R., Maytham, B., Case, J., & Fraser, D. (2005). Engineering graduates' perceptions of how well they were prepared for work in industry. *European Journal of Engineering Education*, *30*(2), 167-180.
- Mason, G., Williams, G., & Cranmer, S. (2009). Employability skills initiatives in higher education: what effects do they have on graduate labour market outcomes? *Education Economics*, *17*(1), 1-30.
- Matson, J., Mozrall, J., Schaub, D., & Patterson, P. (2007). *An Industrial Engineering Body of Knowledge?* Paper presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, 1869-1879.
- Maxwell, T. W. (2012). Assessment in higher education in the professions: action research as an authentic assessment task. *Teaching in Higher Education*, *17*(6), 686-696.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction : a user's manual*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- McDowell, L. (1995). The impact of innovative assessment on student learning. *Innovations in Education and Training International*, *32*(4), 302-313.
- Meier, R. L., Williams, M. R., & Humphreys, M. A. (2000). Refocusing Our Efforts: Assessing Non-Technical Competency Gaps. *Journal of Engineering Education*, *89*(3), 377-385.
- Meredith, S., & Burkle, M. (2008). Building bridges between university and industry: theory and practice. *Education + Training*, *50*(3), 199 - 215.
- Mertens, D. M. (1998). *Research methods in education and psychology : integrating diversity with quantitative & qualitative approaches*. Thousand Oaks Sage Publications.
- Mertens, L. (1996). *Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos*. Montevideo: Cinterfor.
- Mesquita, D., Alves, A., Fernandes, S., Moreira, F., & Lima, R. M. (2009, 21-22 July 2009). *A First Year and First Semester Project-Led Engineering Education Approach*. Paper presented at the First Ibero-American Symposium on Project Approaches in Engineering Education – PAEE2009, Guimarães - Portugal, 181-189.
- Mesquita, D., Fernandes, S., Pereira, D., Flores, M. A., & Costa, M. (2011). *Bologna Process and its Implications: What does the Research Literature Tell us?* Paper presented at the 55th World Assembly International Council on Education for Teaching (ICET 2011), Glasgow, Scotland, 11 - 14 July.
- Mesquita, D., Flores, M. A., & Lima, R. M. (2011, July 2011). *Contributos para uma Análise dos Planos Curriculares de Formação no Ensino Superior. O Caso da Engenharia e Gestão Industrial em Portugal*. Paper presented at the Congresso Ibérico Pedagogia para a Autonomia, Braga, Portugal, 511-521.
- Mesquita, D., Flores, M. A., Lima, R. M., & Fernandes, S. (2014, 2014-09-05). *Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior*. Paper presented at the CNaPPES 2014 - Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior, Porto, Portugal.
- Mesquita, D., Lima, R. M., & Flores, M. A. (2013, 8-9 July 2013). *Developing professional competencies through projects in interaction with companies: A study in Industrial Engineering and Management Master Degree*. Paper presented at the Fifth International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2013): Closing the Gap between University and Industry, Eindhoven, The Netherlands, [1-7]ID103.
- Mesquita, D., Lima, R. M., Flores, M. A., Marinho-Araújo, C., & Rabelo, M. (2015). Industrial Engineering and Management Curriculum Profile: Developing a Framework of Competences. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, [submitted].
- Mesquita, D., Lima, R. M., Sousa, R. M., & Flores, M. A. (2009, 3-4 December 2009). *The Connection between Project Learning Approaches and the Industrial Demand for Transversal Competencies*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd International Research Symposium on PBL (IRSPBL'2009), Melbourne, Australia.

- Meyers, N., & Nulty, D. (2009). How to use (five) curriculum design principles to align authentic learning environments, assessment, students' approaches to thinking and learning outcomes. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34(5), 565-577.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis : an expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Mills, J., & Treagust, D. (2003). Engineering education – is problem-based or project-based the answer? *Australasian Journal of Engineering Education*. Retrieved from http://www.aeee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf
- Moesby, E. (2005). Curriculum Development for Project-Oriented and Problem-Based Learning (POPBL) with Emphasis on Personal Skills and Abilities. *Global Journal of Engineering Education*, 9(2), 121-128.
- Morgan, D. L. (2009). *Focus groups as qualitative research* (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- NAE. (2005). Educating the Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century N. A. o. Engineering (Ed.) Retrieved from http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11338
- Nair, C., Patil, A., & Mertova, P. (2009). Re-engineering graduate skills – a case study. *European Journal of Engineering Education*, 34(2), 131-139.
- Neuman, W. L. (2003). *Social research methods : qualitative and quantitative approaches* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Nicol, D., Thomson, A., & Breslin, C. (2014). Rethinking feedback practices in higher education: a peer review perspective. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(1), 102-122.
- Nist, S. (2000). *Active learning : strategies for college success*. Boston: Allyn and Bacon.
- Okudana, G. E., & Rzasab, S. E. (2006). A project-based approach to entrepreneurial leadership education. *Technovation*, 26(2), 195–210.
- Oladiran, M. T., Uziak, J., Eisenberg, M., & Scheffer, C. (2011). Global engineering teams – a programme promoting teamwork in engineering design and manufacturing. *European Journal of Engineering Education*, 36(2), 173-186.
- Oliveira, P. C., & Oliveira, C. G. (2014). Integrator element as a promoter of active learning in engineering teaching. *European Journal of Engineering Education*, 39(2), 201-211.
- Orsmond, P., Maw, S. J., Park, J. R., Gomez, S., & Crook, A. C. (2013). Moving feedback forward: theory to practice. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(2), 240-252.
- Pacheco, J. A. (2002). *Políticas Curriculares*. Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A. (2005). *Estudos Curriculares. Para a compreensão crítica da educação*. . Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A. (2006). *Curriculo: Teoria e Práxis* (3ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A. (2011). *Discursos e lugares das competências em contextos de educação e formação*. Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A., Alves, P., Flores, M. A., Paraskeva, J., Morgado, J. C., Silva, A. M., & Viana, I. (1999). *Componentes do desenvolvimento do currículo*. Braga: Livraria Minho.
- Pacheco, J. A., & Flores, M. A. (1999). *Formação e Avaliação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom Applications of Research on Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist*, 36(2), 89-101.
- Pascail, L. (2006). The emergence of the skills approach in industry and its consequences for the training of engineers. *European Journal of Engineering Education*, 31(1), 55-61.
- Passow, H. J. (2012). Which ABET Competencies Do Engineering Graduates Find Most Important in their Work? *Journal of Engineering Education*, 101(1), 95–118.
- Patil, A., & Codner, G. (2007). Accreditation of engineering education: review, observations and proposal for global accreditation. *European Journal of Engineering Education*, 32(6), 639-651.
- Pendergrass, N., Kowalczyk, R., Dowd, J., Laoulache, R., Nelles, W., Golen, J., & Fowler, E. (2001). Improving First-Year Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 90(1), 33–41.

- Pereira, D., & Flores, M. A. (2012). Percepções dos Estudantes Universitários sobre a Avaliação das Aprendizagens: um estudo exploratório. *Avaliação, 17*(2), 529-556.
- Perrenet, J. C., Bouhuijs, P. A. J., & Smits, J. G. M. M. (2000). The Suitability of Problem-based Learning for Engineering Education: theory and practice. *Teaching in Higher Education, 5*(3), 345-358.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir: as competências desde a escola*. Porto Alegre: ARTMED.
- Perrenoud, P. (2002). *As competências para ensinar no século XXI : a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: ARTMED.
- Pesches, K., & Reindel, E. (1998). Project-Oriented Engineering Education to Improve Key Competencies. *Global Journal of Engineering Education, 2*(2), 181-186.
- Pinar, W. (2007). *O que é a teoria do currículo?* Porto: Porto Editora.
- Pinto, P. R. (2008). Formação pedagógica no ensino superior. O caso dos docentes médicos. *sísifo / revista de ciências da educação*(7), 111-124.
- Portela, M., Sá, C., Alexandre, F., & Cardoso, A. (2009). Perceptions of the Bologna process: what do students' choices reveal? *Higher Education: The International Journal of Higher Education and Educational Planning, 48*(4), 465-474.
- Powell, P., & Weenk, W. (2003). *Project-led engineering education*. Utrecht: Lemma.
- Price, M., Handley, K., Millar, J., & O'Donovan, B. (2010). Feedback: all that effort, but what is the effect? *Assessment & Evaluation in Higher Education, 35*(3), 277-289.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education, 93*(3), 223-231.
- Prince, M., & Felder, R. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. *Journal of Engineering Education, 95*(2), 123-138.
- Prokou, E. (2008). The Emphasis on Employability and the Changing Role of the University in Europe. *Higher Education in Europe, 33*(4), 387-394.
- Prosser, M., & Trigwell, K. (2000). *Understanding learning and teaching : the experience in higher education*. Buckingham: Society for Research into Higher Education.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais* (2ª ed.). Lisboa: Gradiva.
- Ramsden, P. (2004). *Learning to teach in higher education* (2nd ed.). London: Routledge.
- Reimann, N., & Wilson, A. (2012). Academic development in 'assessment for learning': the value of a concept and communities of assessment practice. *International Journal for Academic Development, 17*(1), 71-83. doi: 10.1080/1360144X.2011.586460
- Ribeiro, A. (1990). *Desenvolvimento Curricular*. Lisboa: Texto Editora.
- Richter, D., & Paretti, M. (2009). Identifying Barriers to and Outcomes for Interdisciplinarity in the Engineering Classroom. *European Journal of Engineering Education, 34*(1), 29-45.
- Rijdt, C. D., Tiquet, E., Dochy, F., & Devolder, M. (2006). Teaching portfolios in higher education and their effects: An explorative study. *Teaching and Teacher Education, 22*(8), 1084-1093.
- Rodriguez, C. A., Ciurana, J., & Elias, A. (2005). Industry and University Cooperation to Enhance Manufacturing Education. *Journal of Manufacturing Systems, 42*(3), 277-287.
- Roldão, M. (2000). *Currículo e gestão das aprendizagens: as palavras e as práticas*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Roldão, M. (2003). *Gestão do Currículo e Avaliação de Competências*. Lisboa: Presença.
- Rompelman, O., & Graaff, E. (2006). The engineering of engineering education: curriculum development from a designer's point of view. *European Journal of Engineering Education, 31*(2), 215-226.
- Rothblatt, S. (2012). The Future isn't Waiting In R. Barnett (Ed.), *The Future University: Ideas and Possibilities* (pp. 15-26). New York: Routledge.

- Sadler, I. (2012). The challenges for new academics in adopting student-centred approaches to teaching. *Studies in Higher Education, 37*(6), 731-745.
- Sageev, P., & Romanowski, C. (2001). A Message from Recent Engineering Graduates in the Workplace: Results of a Survey on Technical Communication Skills. *Journal of Engineering Education, 90*(4), 685-693.
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2006). *Metodología de Pesquisa* (3rd ed.). São Paulo: McGraw-Hill.
- Santandreu-Mascarell, C., Canós-Darós, L., & Pons-Morera, C. (2011). Competencies and skills for future Industrial Engineers defined in Spanish degrees. *Journal of Industrial Engineering and Management, 4*(1), 13-30.
- Saroyan, A., & Amundsen, C. (2004). *Rethinking Teaching in Higher Education: From a Course Design Workshop to a Faculty Development Framework*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Schillinga, J., & Klamma, R. (2010). The difficult bridge between university and industry: a case study in computer science teaching. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 35*(4), 367-380.
- Schiro, M. (1980). *Curriculum for better schools : the great ideological debate*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- Schneckenberg, D. (2009). Understanding the real barriers to technology-enhanced innovation in higher education. *Educational Research, 51*(4), 411-424.
- Scott, G., & Yates, K. W. (2002). Using successful graduates to improve the quality of undergraduate engineering programmes. *European Journal of Engineering Education, 27*(4), 363-378.
- Seger, M., & Dochy, F. (2001). New Assessment Forms in Problem based Learning: The value-added of the students' perspective. *Studies in Higher Education, 26*(3), 327-343.
- Silverman, D. (2010). *Doing qualitative research : a practical handbook* (3rd ed.). Los Angeles: Sage Publications.
- Sluijsmans, D., Dochy, F., & Moerkerke, G. (1998). Creating a Learning Environment by Using Self-, Peer- and Co-Assessment. *Learning Environments Research 1*(3), 293-319.
- Smith, K. A., Sheppard, S. D., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2005). Pedagogies of Engagement: Classroom-Based Practices. *Journal of Engineering Education, 94*(1), 87-101.
- Speight, S., Lackovic, N., & Cooker, L. (2013). The Contested Curriculum: Academic learning and employability in higher education. *Tertiary Education and Management, 19*(2), 112-126.
- Spronken-Smith, R., Walker, R., Batchelor, J., O'Steen, B., & Angelo, T. (2012). Evaluating student perceptions of learning processes and intended learning outcomes under inquiry approaches. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 37*(1), 57-72.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Stenhouse, L. (1975). *An introduction to Curriculum Research and Development*. London: Heineman.
- Stenhouse, L. (1994). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Ediciones Morata.
- Stice, J. E. (1979). PSI & Bloom's Mastery Model: A Review & Comparison. *Engineering Education, 70*(2), 175-180.
- Stiwne, E., & Jungert, T. (2010). Engineering students' experiences of transition from study to work. *Journal of Education and Work, 23*(5), 417-437.
- Stoof, A., Martens, R., van Merriënboer, J., & Bastiaens, T. (2002). The Boundary Approach of Competence: A Constructivist Aid for Understanding and Using the Concept of Competence. *Human Resource Development Review, 1*(3), 345-365. doi: 10.1177/1534484302013005
- Struyven, K., Dochy, F., & Janssens, S. (2005). Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: a review. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 30*(4), 325-341.
- Struyven, K., Dochy, F., Janssens, S., & Gielen, S. (2008). Students' Experiences with Contrasting Learning Environments: The Added Value of Students' Perceptions. *Learning Environments Research, 11*(2), 83-109.

- Stufflebeam, D. (2000). The CIPP Model for Evaluation. In D. Stufflebeam, G. Madaus & T. Kellaghan (Eds.), *The International Handbook for Educational Evaluation*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Taba, H. (1962). *Curriculum development; theory and practice*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Tanner, D., & Tanner, L. (1980). *Curriculum development : theory into practice* (2nd ed.). New York: MacMillan.
- Taylor, J. (2007). The Teaching-Research Nexus: A Model for Institutional Management. *Higher Education*, 54(6), 876–884.
- Teichler, U. (1999). Research on the relationships between higher education and the world of work: Past achievements, problems and new challenges. *Higher Education*, 38(2), 169-190
- Thambyah, A. (2011). On the design of learning outcomes for the undergraduate engineer's final year project. *European Journal of Engineering Education*, 36(1), 35-46.
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Project Based Learning*. San Rafael, CA: The Autodesk Foundation.
- Thomas, K., Wong, K.-c., & Li, Y.-c. (2014). The capstone experience: student and academic perspectives. *Higher Education Research & Development*, 33(3), 580-594.
- Thune, T. (2009). Proximity and interactive learning in university–firm relationships. *Industry and Higher Education*, 23(1), 7–16.
- Thune, T. (2011). Success Factors in Higher Education–Industry Collaboration: A case study of collaboration in the engineering field. *Tertiary Education and Management*, 17(1), 31-50.
- Tigelaar, D., Dolmans, D., Wolfhagen, I., & Van der Vleuten, C. (2004). The development and validation of a framework for teaching competencies in higher education. *Higher Education*, 48, 253–268.
- Tight, M. (2003). *Researching higher education*. Maidenhead: Society for Research into Higher Education.
- Tomlinson, M. (2007). Graduate employability and student attitudes and orientations to the labour market. *Journal of Education and Work*, 20(4), 285-304.
- Toohy, S. (2002). *Designing courses for higher education*. Buckingham: Society for Research into Higher Education.
- Topping, K. J. (1996). The Effectiveness of Peer Tutoring in Further and Higher Education: A Typology and Review of the Literature. *Higher Education*, 32(3), 321-345.
- Traub, R. E., & MacRury, K. (1990). Multiple-choice vs. Free-response in the testing of scholastic achievement. In K. Ingenkamp & R. S. Jäger (Eds.), *Tests und trends 8: Jahrbuch der pädagogischen diagnostik* (pp. 128-159). Weinheim: Beltz Verlag.
- Trigwell, K., & Reid, A. (1998). Introduction: Work-based Learning and the Students' Perspective. *Higher Education Research & Development*, 17(2), 141-154.
- Tuning. (2007). Tuning Project Report : General Brochure final version J. González & R. Wagenaar (Eds.), Retrieved from http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_final_version.pdf
- Turns, J., Atman, C. J., & Adams, R. (2000). Concept maps for engineering education: a cognitively motivated tool supporting varied assessment functions. *IEEE Transactions on Education*, 43(2), 164-173.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: University of Chicago.
- Tymon, A. (2013). The student perspective on employability. *Studies in Higher Education*, 38(6), 841-856.
- Tynjälä, P., Välimaa, J., & Sarja, A. (2003). Pedagogical perspectives on the relationships between higher education and working life. *Higher Education*, 46, 147–166.
- UNESCO. (2010). Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001897/189753e.pdf>
- Vable, M. (2003). *Enhancing understanding of concepts in mechanics of materials using design*. Paper presented at the Frontiers in Education 33rd Annual Conference, S3B 13-17.

- Välilmaa, J. (1999). Managing a diverse system of higher education. In M. Henkel & B. Little (Eds.), *Changing Relationship between Higher Education and the State* (pp. 23–41). London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers.
- van Driel, J., Verloop, N., van Werven, H., & Dekkers, H. (1997). Teachers' craft knowledge and curriculum innovation in higher engineering education. *Higher Education*, *34*(1), 105-122.
- van Hattum-Janssen, N. (2012). The role of Teachers in Projects. In L. Campos, E. Dirani & A. Manrique (Eds.), *Project Approaches to Learning in Engineering Education The Practice of Teamwork* (pp. 161 - 176). Rotterdam: Sense Publishers.
- van Hattum-Janssen, N., & Mesquita, D. (2011). Teacher perception of professional skills in a project-led engineering semester. *European Journal of Engineering Education*, *36*(5), 461-472.
- Veiga-Simão, A., & Flores, M. A. (2007). *Oportunidades e Desafios no Ensino Superior: Resultados de alguns estudos realizados em Portugal*. Paper presented at the V Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Universidade de Alicante, Espanha. <http://www.eduonline.ua.es/jornadas2007/comunicaciones/2D7.pdf>
- Veiga-Simão, A., & Flores, M. A. (2010). Student-Centred Methods in Higher Education: Implications for Student Learning and Professional Development. *International Journal of Learning*, *17*(2), 207-218.
- Veiga-Simão, A., Flores, M. A., Barros, A., Fernandes, S., & Mesquita, D. (2015). Perceptions of university teachers about teaching and the quality of pedagogy in higher education: a study in Portugal / Percepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza y la calidad de la pedagogía de la educación superior: un estudio realizado en Portugal. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, *38*(1), 102-143.
- Veiga, A., & Amaral, A. (2009). Survey on the implementation of the Bologna process in Portugal. *Higher Education*, *57*(1), 57-69.
- Vermunt, J. D. (1996). Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning styles and strategies: A phenomenographic analysis. *Higher Education*, *31*(1), 25–50.
- Vermunt, J. D. (1998). The regulation of constructive learning processes. *Journal of Educational Psychology*, *68*(6), 149–171.
- Vermunt, J. D., & Verloop, N. (1999). Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and Instruction*, *9*(3), 257–280.
- Vieira, F., Gomes, A., Gomes, C., Silva, J. L., Moreira, M. A., Melo, M. C., & Albuquerque, P. B. (2002). *Concepções de pedagogia universitária - um estudo na Universidade do Minho. Relatório de Investigação*. Braga: Universidade do Minho, CEEP.
- Walkington, J. (2002). A process for curriculum change in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, *27*(2), 133-148.
- Walther, J., Kellam, N., Sochacka, N., & Radcliffe, D. (2011). Engineering Competence? An Interpretive Investigation of Engineering Students' Professional Formation. *Journal of Engineering Education*, *100*(4), 703–740.
- Watering, G., Gijbels, D., Dochy, F., & Rijt, J. v. d. (2008). Students' assessment preferences, perceptions of assessment and their relationships to study results. *Higher Education*, *56*(6), 645-658.
- Watkins, C., Carnell, E., & Lodge, C. (2007). *Effective Learning in Classrooms*. London: Sage Publications.
- Wihlborg, M., & Teelken, C. (2014). Striving for Uniformity, Hoping for Innovation and Diversification: a critical review concerning the Bologna Process - providing an overview and reflecting on the criticism. *Policy Futures in Education*, *12*(8), 1084-1100.
- Wittorski, R. (2012). Professionalisation and the Development of Competences in Education and Training. In V. Cohen-Scali (Ed.), *Competence and Competence Development*. Opladen, Berlin & Toronto: Barbara Budrich Publisher.
- Wolf, P. (2007). A Model for Facilitating Curriculum Development in Higher Education: a faculty-driven, data-informed, and educational developer-supported approach. In P. Wolf & J. Hughes (Eds.), *Curriculum*

- Development in Higher Education: Faculty-Driven, Processes and Practices* (112 ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Yağcı, Y. (2010). A Different View of the Bologna Process: the case of Turkey. *European Journal of Education*, 45(4), 588-600.
- Yair, G. (2008). Can we administer the scholarship of teaching? Lessons from outstanding professors in higher education. *Higher Education*, 55(4), 447-459.
- Yin, R. (2009). *Case study research : design and methods* (4th ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Young, M. (2010). *Conhecimento e currículo : do socioconstrutivismo ao realismo social na sociologia da educação*. Porto: Porto Editora.
- Young, S., & Shaw, D. G. (1999). Profiles of Effective College and University Teachers *Journal of Higher Education*, 70(6), 670-686.
- Zabalza, M. (1992). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola*. Porto: Porto Editora.
- Zabalza, M. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario e sus protagonistas*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M. (2009a). *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional* (2nd ed.). Madrid: Narcea.
- Zabalza, M. (2009b). *Diseño y Desarrollo Curricular* (11ª ed.). Madrid: Narcea.
- Zabalza, M. (2013). *El Practicum y las Prácticas en Empresas en la Formación Universitaria*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M., & Cerdeiriña, M. (2010). *Planificación de la docencia en la universidad: elaboración de las guías docentes de las materias*. Madrid: Narcea.
- Zandin, K. B. (Ed.). (2001). *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (5th ed.). New York: McGraw Hill.
- Zarifian, P. (2001). *Objetivo Competência. Por uma nova lógica*. São Paulo: Editora Atlas.
- Zeichner, K. (1983). Alternative paradigms of teacher education. *Journal of Teacher Education*, 34(3), 3-9.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3-17.

Publicações no âmbito do doutoramento

Revistas Internacionais

Mesquita, D., Lima, R. M., Flores, M. A., Marinho-Araújo, C., & Rabelo, M. (2015). Industrial Engineering and Management Curriculum Profile: Developing a Framework of Competences. *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)* [*under review*].

Lima, R. M., Mesquita, D., Amorim, M., Jonker, G., & Flores, M. A. (2012). An Analysis of Knowledge Areas in Industrial Engineering and Management Curriculum. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 3(2), 75-82. http://www.iim.ftn.uns.ac.rs/casopis/volume3/ijiem_vol3_no2_4.pdf

Publicação de Artigo Completo em Encontros Científicos

Mesquita, D., Flores, M. A., Lima, R. M. (2015). The role of Project-Based Learning in Engineering Curriculum: the case of the Industrial Engineering and Management program at the University of Minho. *International Research Symposium on Problem Based Learning (IRSPBL 2015)* [*aceite*]

Mesquita, D., Flores, M. A., Lima, R. M. (2014). Dimensões curriculares e pedagógicas da formação inicial: um estudo na Escola de Engenharia. Silva, J. L. C., Vieira, F., Moreira, M. A. & Almeida, M. J. (orgs.) (2014). *Pedagogia para a Autonomia – Imaginar e fazer a mudança em tempos difíceis. Atas do 6º Encontro do GT-PA*. Braga: CIEd. ISBN: 978-989-8525-28-4.

Mesquita, D., Flores, M. A., Lima, R. M. (2014). A docência no Ensino Superior: resultados de um estudo com docentes universitários. Paper presented at CONGRESSO ISATT 2014, Braga, Portugal (10-11 outubro).

Lima, R. M., Mesquita, D., & Flores, M. A. (2014). Project Approaches in Interaction with Industry for the Development of Professional Competences. Paper presented at the Industrial and Systems Engineering Research Conference (ISERC 2014), Montréal, Canada.

Mesquita, D., Lima, R. M., & Flores, M. A. (2013, 8-9 July 2013). Developing professional competencies through projects in interaction with companies: A study in Industrial Engineering and Management Master Degree. Paper presented at the Fifth International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2013): Closing the Gap between University and Industry, Eindhoven, The Netherlands.

Mesquita, D., Flores, M.A., Lima, R.M. (2011). Contributos para uma Análise dos Planos Curriculares de Formação no Ensino Superior. O Caso da Engenharia e Gestão Industrial em Portugal, Congresso Ibérico Pedagogia para a Autonomia. Universidade do Minho CIEd, Braga, Portugal, pp. 511-521.

Publicação de Resumo em Encontros Científicos

Mesquita, D., Flores, M. A., Lima, R. M., & Fernandes, S. (2014). Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior. Paper presented at the CNaPPES 2014 - Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior, Porto, Portugal.

Mesquita, D., Flores, M. & Lima, R.M. (2014). The importance of project-based work in fostering student learning of Basic Sciences in engineering programs: a case study. Paper presented at International Symposium on Project Approaches (PAEE2014), In Proceedings of the Sixth International Symposium on Project Approaches (PAEE2014), Medellin.

- Mesquita, D., Flores, M.A. & Lima, R.M. (2013). How do undergraduates look at their training in Higher Education? A study with Engineering Students. Annual Conference of Society for Research into Higher Education. Experiencing higher education: Global Trends and Transformations, 10-13 December 2013, Newport, Wales – UK.
- Mesquita, D., Flores, M.A. & Lima, R.M. (2012). Perfil Profissional de Engenharia e Gestão Industrial: Indicadores De Perfil, Competências Técnicas e Transversais. II Seminário Internacional “Contributos da Psicologia em Contextos Educativos”, 12-13 Julho 2012, Instituto de Educação da Universidade do Minho – Portugal.
- Mesquita, D. & Lima, R.M. (2012). Characterization of Industrial Engineering and Management: Areas of Knowledge and Competences. Framework for IEM curriculum analysis. European Professors of Industrial Engineering and Management Seminar – EPIEM, 14-15 September 2012, Institute for Manufacturing, University of Cambridge – UK.
- Mesquita, D., Flores, M.A. e Lima, R.M. (2012). Elementos para a análise do currículo no contexto do Ensino Superior. Um estudo de caso no Curso de Engenharia e Gestão Industrial. XIX Colóquio AFIRSE, 2-4 Fevereiro 2012, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa – Portugal.
- Mesquita, D., Flores, M. A. & Lima, Rui M. (2011). Analyzing Curriculum Structure in Industrial and Management Engineering Courses: Implications for Teaching and Learning. 15th Biennial of the International Study Association on Teachers and Teaching (ISATT'2011). 5-8 July, Braga, Portugal.
- Mesquita, D., Flores, M. A. & Lima, Rui M. (2011). Investigating Curriculum Changes in Engineering Education: The Perspective of Students, Staff and Employers. Pre-Conference - 15th Biennial of the International Study Association on Teachers and Teaching (ISATT'2011). 5-8 July, Braga, Portugal.

ANEXOS

Anexos

Anexo 1. Plano de Estudos do MIEGI

R	Área Científica	Unidade Curricular	CT	ECTS
1º ano				
1s	CB	Álgebra Linear EE	140	5
1s	CB	Algoritmia e Programação	140	5
1s	CB	Cálculo EE	140	5
1s	CEsp	Introdução à Engenharia e Gestão Industrial	140	5
1s	CB	Projeto Integrado em Eng. e Gestão Industrial I	140	5
1s	CE	Química Geral EE	140	5
2s	CB	Ambientes e Contextos de Programação	140	5
2s	CC	Análise de Custos	140	5
2s	CE	Análise Matemática EE	140	5
2s	CB	Análise Matemática EE	140	5
2s	CB	Estatística Aplicada	140	5
2s	CB	Física EE	140	5
2s	CE	Introdução à Engenharia Económica	140	5
2º ano				
1s	CB	Complementos de Análise Matemática EE	140	5
1s	CE	Complementos de Estatística	140	5
1s	CB	Eletromagnetismo EE	140	5
1s	CEsp	Gestão de Custos	140	5
1s	CE	Tecnologias de Bases de Dados	140	5
1s	CB	Termodinâmica e Mecânica dos Fluidos	140	5
2s	CE	Eletrotecnia e Eletrónica	140	5
2s	CB	Investigação Operacional	140	5
2s	CB	Métodos Numéricos	140	5
2s	CE	Opção Tecnológica I	140	5
2s	CE	Opção Tecnológica II	140	5
2s	QAC	Opção UMinho *	140	5
3º ano				
1s	CE	Controlo de Processos e Automação	140	5
1s	CE	Energia, Ambiente e Instalações Industriais	140	5
1s	CE	Engenharia e Gestão da Qualidade	140	5
1s	CEsp	Modelos Estocásticos de Investigação Operacional	140	5

1s	CE	Opção Tecnológica III	140	5
1s	CEsp	Organização de Sistemas de Produção I	140	5
2s	CEsp	Análise de Projetos	140	5
2s	CEsp	Ergonomia e Estudo do Trabalho	140	5
2s	CEsp	Logística	140	5
2s	CEsp	Modelos de Decisão	140	5
2s	CEsp	Planeamento e Controlo da Produção	140	5
2s	CEsp	Segurança e Higiene Ocupacionais	140	5
4º ano				
1s	CEsp	Estudo Ergonómico de Postos de Trabalho	140	5
1s	CEsp	Gestão Integrada da Produção	140	5
1s	CEsp	Organização de Sistemas de Produção II	140	5
1s	CEsp	Projeto Integrado em Eng. e Gestão Industrial II	140	5
1s	CEsp	Simulação	140	5
1s	CEsp	Sistemas de Informação para a Produção	140	5
2s	CEsp	CAD/CAPP	140	5
2s	CEsp	Complementos de Eng. e Gestão da Qualidade	140	5
2s	CEsp	Fabrico Assistido por Computador	140	5
2s	CEsp	Fiabilidade e Manutenção	140	5
2s	CEsp	Projeto Integrado em Eng. e Gestão Industrial III	140	5
2s	CC	Sociologia e Direito das Organizações	140	5
5º ano				
1s	CC	Métodos de Investigação	140	5
1s	CEsp	Opção I	140	5
1s	CEsp	Opção II	140	5
2s	CEsp	Opção III	140	5
A	CEsp	Dissertação em Engenharia e Gestão Industrial	1120	40

Legenda

R: Regime; 1s: 1º Semestre; 2s: 2º Semestre; A: Anual; CT: Carga Total

CB: Ciências Básicas; CE: Ciências de Engenharia; CC: Ciências Complementares; CEsp: Ciências de Especialidade; QAC: Qualquer Área Científica

* A Opção UMinho será escolhida pelos alunos entre um conjunto de UCs que todos os anos será disponibilizado ao nível da Universidade.

Documento disponível em: <http://www.dps.uminho.pt/Default.aspx?tabid=7&pageid=391&lang=pt-PT>.

Anexo 2. Inquérito por Questionário – Alunos

Perfil Profissional e a Formação em Engenharia e Gestão Indu...

Este inquérito por questionário enquadra-se num Projeto de Doutoramento em Ciências da Educação na área de Desenvolvimento Curricular de Engenharia e Gestão Industrial.

Nesta fase da investigação pretende-se conhecer as perceções dos alunos e dos professores do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI) da Universidade do Minho (UM), bem como dos profissionais da área, relativamente ao perfil de formação inicial (currículo do curso, competências, metodologias, etc.) e ao perfil profissional esperado para a Engenharia e Gestão Industrial. Particularmente, este inquérito por questionário destina-se aos alunos do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, na medida em que as suas opiniões são fundamentais para esta investigação.

Neste sentido, apela-se à sinceridade nas respostas dadas, cuja confidencialidade será garantida. O preenchimento deste inquérito por questionário demora, aproximadamente, 20 minutos.

Os resultados serão posteriormente divulgados, mas se pretender mais informações sobre a investigação em curso envie um email para: diana@dps.uminho.pt.

Obrigada pela sua colaboração!

I. DADOS BIOGRÁFICOS

1. Sexo

Masculino Feminino

2. Idade

3. Naturalidade

4. Cidade em tempo de aulas

5. Ano MIEGI

1º ano 2º ano 3º ano 4º ano 5º ano

II. CANDIDATURA AO ENSINO SUPERIOR

6. Ano de acesso

7. Condição de acesso

- Concurso Nacional
- Concurso Especial (maiores de 23; titulares de cursos superiores, médios e diploma de especialização tecnológica)
- Regime Especial (missão diplomática no estrangeiro; portugueses bolseiros no estrangeiro ou funcionários públicos em missão oficial no estrangeiro; oficiais das forças armadas portuguesas, bolseiros dos PALOPs; missão diplomática acreditada em Portugal; praticantes desportivos de alto rendimento; naturais de Timor-Leste)
- Reingresso
- Transferência de Curso (inscrição e matrícula no mesmo curso, em estabelecimento de ensino superior diferente daquele em que está ou esteve matriculado, tendo havido ou não interrupção da inscrição num curso superior)
- Mudança de Curso (inscrição em curso diferente daquele em que praticou a última inscrição, no mesmo ou noutro estabelecimento de ensino superior, tendo havida ou não interrupção da inscrição num curso superior)

8. Se na questão anterior respondeu "TRANSFERÊNCIA DE CURSO" ou "MUDANÇA DE CURSO" especifique a universidade e o curso que frequentava antes de ingressar no MIEGI.

9. Fase de acesso

- 1º fase 2º fase 3º fase Não se aplica

10. Opção MIEGI - Universidade do Minho

- 1º opção 4º opção Não se aplica
- 2º opção 5º opção
- 3º opção 6º opção

11. Quais as razões que o/a levaram a candidatar-se ao MIEGI na UM? (escolha apenas uma, a principal)

- Localização Geográfica Saídas Profissionais/Empregabilidade
- Prestígio da Universidade Curso abrangente
- Plano Curricular Recomendação de outras pessoas

Outra (especifique)

III. DIMENSÕES CURRICULARES | MIEGI

12. Indique o seu grau de concordância em relação às dimensões curriculares do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial – MIEGI, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

	1	2	3	4	5
Uma das principais características do MIEGI é a variedade de áreas de conhecimento representadas no plano curricular.	<input type="radio"/>				
O MIEGI apresenta uma organização adequada das unidades curriculares por semestre (ex. horas de contato e trabalho individual).	<input type="radio"/>				
O MIEGI potencia o desenvolvimento de competências técnicas (ex. organização e gestão da produção, qualidade, etc.)	<input type="radio"/>				
O MIEGI potencia o desenvolvimento de competências transversais (ex. trabalho em equipa, comunicação, etc.)	<input type="radio"/>				
As saídas profissionais do MIEGI são relevantes para o mercado de trabalho.	<input type="radio"/>				
O MIEGI tem uma imagem positiva no mercado de trabalho.	<input type="radio"/>				
A imagem do MIEGI é positiva em relação a outras universidades.	<input type="radio"/>				
A imagem do MIEGI é positiva em relação a outros cursos de engenharia da Universidade do Minho.	<input type="radio"/>				
O Departamento de Produção e Sistemas apresenta boas condições de trabalho (ex. laboratórios, salas de projeto, direção de curso, gabinetes, etc.)	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com a ligação entre a universidade e o contexto profissional no curso.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com a relação entre professor e aluno.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com a relação entre os alunos do mesmo ano.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com a relação entre os alunos de diferentes anos.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com o apoio aos alunos por parte dos docentes ao nível das unidades curriculares (ex. material disponibilizado, esclarecimento de dúvidas, feedback dado aos trabalhos, etc.)	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com o apoio aos alunos por parte da direção de curso (ex. processos de equivalência, eventos realizados, atividades relacionadas com o curso, etc.)	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

IV. UNIDADES CURRICULARES | MIEGI

13. Para cada um dos itens apresentados, indique a frequência em relação às unidades curriculares do MIEGI, considerando a seguinte escala de referência:

1. Em nenhuma UC | 2. Em poucas UC | 3. Em bastantes UC | 4. Em quase todas UC | 5. Em todas UC

	1	2	3	4	5
Os conteúdos abordados são relevantes para o contexto profissional.	<input type="radio"/>				
O/a professor/a desenvolve atividades que envolvem os alunos.	<input type="radio"/>				
As modalidades de avaliação são adequadas às atividades que são desenvolvidas durante o semestre.	<input type="radio"/>				
As metodologias de aprendizagem implementadas permitem o desenvolvimento de competências técnicas ex. organização e gestão da produção, qualidade, etc.).	<input type="radio"/>				
As metodologias de aprendizagem implementadas permitem o desenvolvimento de competências transversais (ex. trabalho em equipa, comunicação, etc.)	<input type="radio"/>				
Há uma preocupação pela articulação entre a teoria e a prática.	<input type="radio"/>				
Os professores disponibilizam o material atempadamente aos alunos.	<input type="radio"/>				
Os professores dão feedback aos trabalhos (tarefas, exercícios ou equivalente) realizados.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

V. PERFIL PROFISSIONAL EGI: competências técnicas

14. Indique o grau de concordância que atribui à importância das competências técnicas no perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
No perfil profissional em EGI é importante analisar sistemas de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante projetar sistemas de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante desenvolver (programar) software para gestão empresarial.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante planear a produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante controlar e monitorizar processos e desempenhos de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante aplicar diversas tecnologias de processamento de materiais no desenvolvimento de produto.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante executar projetos, implementar sistemas, aplicar métodos e procedimentos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante avaliar sistemas e processos de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante descrever, comparar e selecionar tecnologias, métodos e paradigmas.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante articular conhecimento de diversas áreas.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

VI. PERFIL PROFISSIONAL EGI: competências transversais

15. Indique o grau de concordância que atribui à importância das competências transversais no perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
No perfil profissional em EGI as competências de comunicação oral e escrita são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para lidar com o imprevisto e trabalhar em ambientes de incerteza são características importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de trabalho em equipa são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para resolver problemas é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de liderança são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para inovar é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de organização e planeamento são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a ética profissional é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para tomar decisões é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI o domínio das línguas estrangeiras é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a atitude empreendedora é uma característica importante.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

VII. PERFIL PROFISSIONAL EGI: prática profissional

16. Indique o grau de concordância que atribui às características da prática de um profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
Na prática de um profissional em EGI é importante gerir processos de produção e de entrega de produtos e serviços.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade de ensinar/formar outros profissionais é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante projetar e melhorar sistemas de produção compostos por pessoas, materiais, equipamentos, recursos financeiros, informação e energia.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante conhecer e respeitar os princípios éticos e sustentáveis da área de atuação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto da sua atuação profissional na sociedade.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante a busca permanente de atualização profissional.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante identificar, formular/modelar e resolver problemas de engenharia, aplicando conhecimentos da EGI, bem como considerando o impacto técnico, ambiental, social e económico.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante lidar com problemas abertos com complexidade técnica, com informações incompletas e em contextos de incerteza.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante compreender as potencialidades e as limitações das práticas de gestão de projetos, tais como risco e gestão da mudança.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante incorporar conceitos e técnicas de qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspetos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos, processos e serviços, e produzindo normas e procedimentos de controlo e auditoria.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante assumir uma visão interdisciplinar para a resolução de problemas e interagir multidisciplinarmente nos contextos profissionais.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante incorporar, desenvolver e aplicar novos paradigmas da EGI.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

VIII. EXPETATIVAS

**17. Quais as razões que o/a levaram a candidatar-se ao MIEGI na UM?
(escolha apenas uma, a principal)**

- Muito Altas
- Altas
- Nem Altas Nem Baixas
- Baixas
- Muito Baixas

Justifique

18. Quais são as suas expectativas após a conclusão do curso?

- Muito Altas
- Altas
- Nem Altas Nem Baixas
- Baixas
- Muito Baixas

IX. SUGESTÕES DE MELHORIA

19. Na opinião, quais considera ser os pontos fortes do MIEGI?

20. E as principais limitações?

21. Na sua opinião, quais os aspetos em que o MIEGI pode ser melhorado?

Ordene os três aspetos que considera PRIORITÁRIOS, assinalando 1º 2º e 3º sendo o 1º o mais importante.

Maior divulgação do curso

Melhor integração no primeiro ano – transição do ensino secundário para o ensino superior

Melhor intervenção pedagógica dos professores

Aprendizagem baseada em projetos em todos os anos do curso

Maior ênfase na aprendizagem que permita um desenvolvimento de competências transversais (trabalho em equipa, comunicação, liderança, etc.)

Maior ênfase na aprendizagem que permita um desenvolvimento de competências técnicas (planeamento e controlo da produção, qualidade, etc.)

Integração de alunos em projetos de investigação

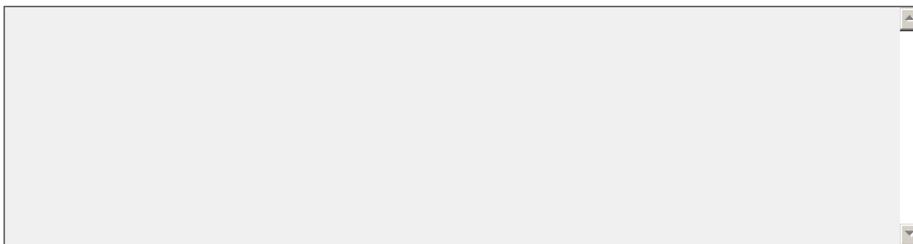
Maior articulação entre a universidade e o mundo do trabalho

Alteração do plano curricular

Mais actividades extra-curriculares relacionadas com o curso e área profissional (por exemplo: workshops, feiras de emprego, conferências, etc.)

Maior articulação entre a teoria e a prática

22. Outros aspetos:

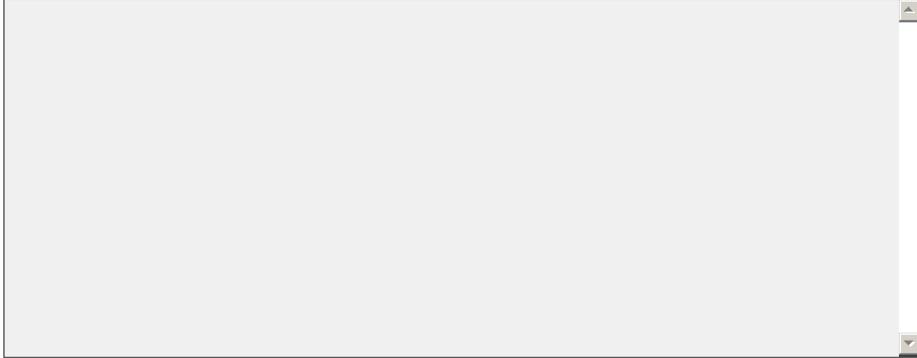


23. Recomendaria este curso?

Sim

Não

24. Pode utilizar este espaço para registrar livremente a sua opinião sobre quaisquer aspetos mencionados ou não neste inquérito por questionário.



FIM

Obrigada pela sua colaboração!

Anexo 3. Inquérito por Questionário – Professores

Perfil Profissional e a Formação em Engenharia e Gestão Indu...

Este inquérito por questionário enquadra-se num Projeto de Doutoramento em Ciências da Educação na área de Desenvolvimento Curricular de Engenharia e Gestão Industrial.

Nesta fase da investigação pretende-se conhecer as perceções dos alunos e dos professores do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI) da Universidade do Minho (UM), bem como dos profissionais da área, relativamente ao perfil de formação inicial (currículo do curso, competências, metodologias, etc.) e ao perfil profissional esperado para a Engenharia e Gestão Industrial. Particularmente, este inquérito por questionário destina-se aos professores do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, na medida em que as suas opiniões são fundamentais para esta investigação.

Neste sentido, apela-se à sinceridade nas respostas dadas, cuja confidencialidade será garantida. O preenchimento deste inquérito por questionário demora, aproximadamente, 20 minutos.

Os resultados serão posteriormente divulgados, mas se pretender mais informações sobre a investigação em curso envie um email para: diana@dps.uminho.pt.

Obrigada pela sua colaboração!

I. DADOS BIOGRÁFICOS

1. Sexo

Masculino Feminino

2. Idade

< 30 anos [30 a 40] [41 a 50] [51 a 60] > 60 anos

3. Indique a(s) sua(s) área(s) de formação considerando:

Licenciatura

Mestrado

Doutoramento

4. Curso que frequentou:

Monitor/a Prof. Associado
 Assistente Prof. Associado c/ Agregação
 Prof. Auxiliar Prof. Catedrático
 Prof. Auxiliar c/ Agregação Prof. Convidado

5. Departamento a que pertence:

DPS
 Outro departamento

Especifique:

6. Tempo de experiência como docente (até 2011)

7. Ano(s) do MIEGI que leciona

1º ano
 2º ano
 3º ano
 4º ano
 5º ano

8. Carga horária semanal MIEGI (em horas)

II. DIMENSÕES CURRICULARES | MIEGI

9. Indique o seu grau de concordância em relação às dimensões curriculares do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial – MIEGI, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

	1	2	3	4	5
A reestruturação curricular do MIEGI no âmbito do Processo de Bolonha (2007/2008) elevou a qualidade do curso.	<input type="radio"/>				
Uma das principais características do MIEGI é a variedade de áreas de conhecimento representadas no plano curricular.	<input type="radio"/>				
O MIEGI apresenta uma organização adequada das unidades curriculares por semestre (ex. horas de contato e trabalho individual).	<input type="radio"/>				
O MIEGI potencia o desenvolvimento de competências técnicas (ex. organização e gestão da produção, qualidade, etc.)	<input type="radio"/>				
O MIEGI potencia o desenvolvimento de competências transversais (ex. trabalho em equipa, comunicação, etc.)	<input type="radio"/>				
As saídas profissionais do MIEGI são relevantes para o mercado de trabalho.	<input type="radio"/>				
O MIEGI tem uma imagem positiva no mercado de trabalho.	<input type="radio"/>				
A imagem do MIEGI é positiva em relação a outras universidades.	<input type="radio"/>				
A imagem do MIEGI é positiva em relação a outros cursos de engenharia da Universidade do Minho.	<input type="radio"/>				
O Departamento de Produção e Sistemas apresenta boas condições de trabalho (ex. laboratórios, salas de projeto, direção de curso, gabinetes, etc.)	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com a ligação entre a universidade e o contexto profissional no curso.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com a relação entre professor e aluno.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com a relação entre os professores.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com o apoio aos alunos por parte dos docentes ao nível das unidades curriculares (ex. material disponibilizado, esclarecimento de dúvidas, feedback dado aos trabalhos, etc.)	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, estou satisfeito/a com o apoio aos alunos por parte da direção de curso (ex. processos de equivalência, eventos realizados, atividades relacionadas com o curso, etc.)	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

III. UNIDADES CURRICULARES | MIEGI

10. ATENÇÃO: Se leciona mais do que uma unidade curricular, por favor, escolha apenas uma das que leciona, indicando o ano da mesma:

- 1º ano
 2º ano
 3º ano
 4º ano
 5º ano

11. Para cada um dos itens apresentados, indique o grau de concordância em relação à unidade curricular do MIEGI que leciona, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

	1	2	3	4	5
Os conteúdos abordados na minha UC são relevantes para o contexto profissional dos alunos.	<input type="radio"/>				
A maioria dos alunos envolve-se nas atividades que são propostas na minha UC.	<input type="radio"/>				
As modalidades de avaliação na(s) minha UC são adequadas às atividades que são desenvolvidas durante o semestre.	<input type="radio"/>				
As metodologias de aprendizagem implementadas na minha UC permitem o desenvolvimento de competências técnicas (ex. organização e gestão da produção, gestão da qualidade, custos industriais, etc.).	<input type="radio"/>				
As metodologias de aprendizagem implementadas na minha UC permitem o desenvolvimento de competências transversais (ex. trabalho em equipa, comunicação, etc.)	<input type="radio"/>				
Na minha UC preocupo-me com a articulação entre a teoria e a prática.	<input type="radio"/>				
O material da minha UC é disponibilizado aos alunos atempadamente.	<input type="radio"/>				
Na minha UC dou feedback aos trabalhos (tarefas, exercícios ou equivalente) realizados pelos alunos no âmbito da UC.	<input type="radio"/>				
O número de ECTS da UC que lecciono é adequado face aos resultados de aprendizagem que se pretende que os alunos atinjam.	<input type="radio"/>				
A UC que lecciono encontra-se no ano e no semestre adequado.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, sinto-me satisfeito/a com a UC que lecciono.	<input type="radio"/>				
A minha UC articula-se com outras unidades curriculares do MIEGI.	<input type="radio"/>				
Na minha UC existe colaboração com o exterior (empresas/indústria).	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

IV. EXPERIÊNCIA COMO PROFESSOR/A NO MIEGI

12. Em média, indique o tempo por semana que dedica a atividades relacionadas com a docência no MIEGI (planificar/preparar aulas, lecionação, apoio aos alunos, avaliação):

- 1 hora
 2h a 4h
 5h a 7h
 8h a 10h
 Mais de 10h

13. Indique três fatores de satisfação profissional enquanto professor/a do MIEGI. Se pretender acrescentar algum fator de satisfação profissional, por favor, acrescente OUTRO indicando qual.

- Interação com os outros professores
 Gestão do tempo (conciliar com outras funções e responsabilidades profissionais)
 Motivação dos alunos para a aprendizagem
 Relação com os alunos
 Resultados alcançados pelos alunos
 Reconhecimento do meu trabalho por parte dos pares

Outro (especifique)

14. Indique três dificuldades enquanto professor/a do MIEGI. Se pretender acrescentar alguma outra dificuldade, por favor, acrescente OUTRA indicando qual.

- Interação com os outros professores
 Gestão do tempo (conciliar com outras funções e responsabilidades profissionais)
 Motivação dos alunos para a aprendizagem
 Relação com os alunos
 Resultados alcançados pelos alunos
 Reconhecimento do meu trabalho por parte dos pares

Outra (especifique)

V. PERFIL PROFISSIONAL EGI: competências técnicas

15. Indique o grau de concordância que atribui à importância das competências técnicas no perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
No perfil profissional em EGI é importante analisar sistemas de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante projetar sistemas de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante desenvolver (programar) software para gestão empresarial.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante planear a produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante controlar e monitorizar processos e desempenhos de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante aplicar diversas tecnologias de processamento de materiais no desenvolvimento de produto.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante executar projetos, implementar sistemas, aplicar métodos e procedimentos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante avaliar sistemas e processos de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante descrever, comparar e selecionar tecnologias, métodos e paradigmas.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante articular conhecimento de diversas áreas.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

VI. PERFIL PROFISSIONAL EGI: competências transversais

16. Indique o grau de concordância que atribui à importância das competências transversais no perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
No perfil profissional em EGI as competências de comunicação oral e escrita são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para lidar com o imprevisto e trabalhar em ambientes de incerteza são características importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de trabalho em equipa são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para resolver problemas é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de liderança são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para inovar é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de organização e planeamento são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a ética profissional é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para tomar decisões é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI o domínio das línguas estrangeiras é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a atitude empreendedora é uma característica importante.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

VII. PERFIL PROFISSIONAL EGI: prática profissional

17. Indique o grau de concordância que atribui às características da prática de um profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
Na prática de um profissional em EGI é importante gerir processos de produção e de entrega de produtos e serviços.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade de ensinar/formar outros profissionais é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante projetar e melhorar sistemas de produção compostos por pessoas, materiais, equipamentos, recursos financeiros, informação e energia.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante conhecer e respeitar os princípios éticos e sustentáveis da área de atuação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto da sua atuação profissional na sociedade.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante a busca permanente de atualização profissional.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante identificar, formular/modelar e resolver problemas de engenharia, aplicando conhecimentos da EGI, bem como considerando o impacto técnico, ambiental, social e económico.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante lidar com problemas abertos com complexidade técnica, com informações incompletas e em contextos de incerteza.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante compreender as potencialidades e as limitações das práticas de gestão de projetos, tais como risco e gestão da mudança.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante incorporar conceitos e técnicas de qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspetos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos, processos e serviços, e produzindo normas e procedimentos de controlo e auditoria.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante assumir uma visão interdisciplinar para a resolução de problemas e interagir multidisciplinarmente nos contextos profissionais.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante incorporar, desenvolver e aplicar novos paradigmas da EGI.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

VIII. SUGESTÕES DE MELHORIA

18. Na opinião, quais considera ser os pontos fortes do MIEGI?

19. E as principais limitações?

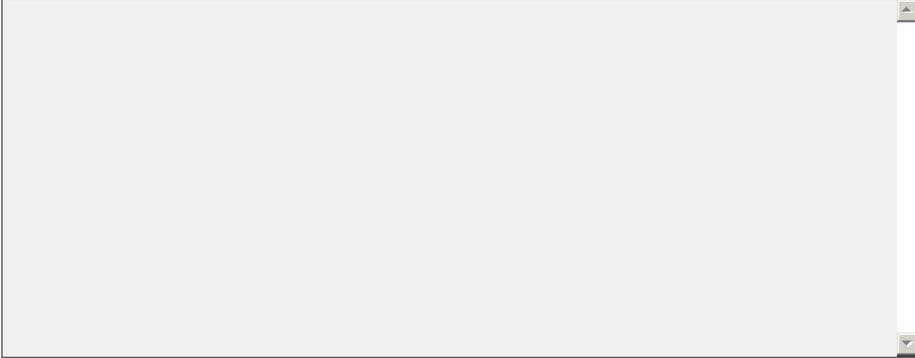
20. Na sua opinião, quais os aspetos em que o MIEGI pode ser melhorado?

Ordene os três aspetos que considera PRIORITÁRIOS, assinalando 1º 2º e 3º sendo o 1º o mais importante.

Maior divulgação do curso	<input type="text"/>
Melhor integração no primeiro ano – transição do ensino secundário para o ensino superior	<input type="text"/>
Melhor intervenção pedagógica dos professores	<input type="text"/>
Aprendizagem baseada em projetos em todos os anos do curso	<input type="text"/>
Maior ênfase na aprendizagem que permita um desenvolvimento de competências transversais (trabalho em equipa, comunicação, liderança, etc.)	<input type="text"/>
Maior ênfase na aprendizagem que permita um desenvolvimento de competências técnicas (planeamento e controlo da produção, qualidade, etc.)	<input type="text"/>
Integração de alunos em projetos de investigação	<input type="text"/>
Maior articulação entre a universidade e o mundo do trabalho	<input type="text"/>
Alteração do plano curricular	<input type="text"/>
Mais actividades extra-curriculares relacionadas com o curso e área profissional (por exemplo: workshops, feiras de emprego, conferências, etc.)	<input type="text"/>
Maior articulação entre a teoria e a prática	<input type="text"/>

21. Outros aspetos:

22. Pode utilizar este espaço para registrar livremente a sua opinião sobre quaisquer aspetos mencionados ou não neste inquérito por questionário.



FIM

Obrigada pela sua colaboração!

Anexo 4. Inquérito por Questionário – Profissionais

Perfil Profissional e a Formação em Engenharia e Gestão Indu...

Este inquérito por questionário enquadra-se num Projeto de Doutoramento em Ciências da Educação na área de Desenvolvimento Curricular de Engenharia e Gestão Industrial.

Nesta fase da investigação pretende-se conhecer as perceções dos alunos e dos professores do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI) da Universidade do Minho (UM), bem como dos profissionais da área, relativamente ao perfil de formação inicial (currículo do curso, competências, metodologias, etc.) e ao perfil profissional esperado para a Engenharia e Gestão Industrial. Particularmente, este inquérito por questionário destina-se aos profissionais em Engenharia e Gestão Industrial, na medida em que as suas opiniões são fundamentais para esta investigação.

Neste sentido, apela-se à sinceridade nas respostas dadas, cuja confidencialidade será garantida. O preenchimento deste inquérito por questionário demora, aproximadamente, 20 minutos.

Os resultados serão posteriormente divulgados, mas se pretender mais informações sobre a investigação em curso envie um email para: diana@dps.uminho.pt.

Obrigada pela sua colaboração!

I. DADOS BIOGRÁFICOS

1. Sexo

Masculino Feminino

2. Idade

< 25 anos [25 a 30] [31 a 40] [41 a 50] > 60

3. Habilitações Académicas (indique o grau mais elevado)

Bacharelato Licenciatura Curso de pós-
graduação Mestrado Doutoramento

Outro (especifique)

4. Curso que frequentou:

5. O curso frequentado insere-se no âmbito:

Pré-Bolonha
 Bolonha
 Não se aplica

6. Instituição / Universidade

7. Ano de conclusão

II. PERCURSO PROFISSIONAL

8. Qual é o setor de atividade da empresa em que trabalha atualmente?

9. Qual a dimensão da empresa em que trabalha atualmente?

- Menos de 10 trabalhadores
- Menos de 50 trabalhadores
- Entre 50 e 250 trabalhadores
- Mais de 250 trabalhadores

10. Neste momento, quantos engenheiros/as tem a empresa?

11. Neste momento, quantos engenheiros/as de Gestão Industrial tem a empresa?

12. Neste momento, quais as funções que exerce na empresa em que trabalha?

13. Há quanto tempo exerce funções na empresa em que trabalha?

14. Relativamente ao seu primeiro emprego, qual o setor de atividade da empresa em que trabalhou e que funções exerceu nesse período?

15. Quanto tempo demorou para conseguir o primeiro emprego após a conclusão do curso?

III. PERFIL PROFISSIONAL EGI: competências técnicas

16. Indique o grau de concordância que atribui à importância das competências técnicas no perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
No perfil profissional em EGI é importante analisar sistemas de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante projetar sistemas de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante desenvolver (programar) software para gestão empresarial.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante planear a produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante controlar e monitorizar processos e desempenhos de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante aplicar diversas tecnologias de processamento de materiais no desenvolvimento de produto.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante executar projetos, implementar sistemas, aplicar métodos e procedimentos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante avaliar sistemas e processos de produção e/ou serviços e/ou projetos.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante descrever, comparar e selecionar tecnologias, métodos e paradigmas.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI é importante articular conhecimento de diversas áreas.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

IV. PERFIL PROFISSIONAL EGI: competências transversais

17. Indique o grau de concordância que atribui à importância das competências transversais no perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
No perfil profissional em EGI as competências de comunicação oral e escrita são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para lidar com o imprevisto e trabalhar em ambientes de incerteza são características importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de trabalho em equipa são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para resolver problemas é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de liderança são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para inovar é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI as competências de organização e planeamento são importantes.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a ética profissional é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade para tomar decisões é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI o domínio das línguas estrangeiras é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a atitude empreendedora é uma característica importante.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

V. PERFIL PROFISSIONAL EGI: prática profissional

18. Indique o grau de concordância que atribui às características da prática de um profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

Se considerar relevante, poderá acrescentar OUTRAS que não se encontram na lista.

	1	2	3	4	5
Na prática de um profissional em EGI é importante gerir processos de produção e de entrega de produtos e serviços.	<input type="radio"/>				
No perfil profissional em EGI a capacidade de ensinar/formar outros profissionais é uma característica importante.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante projetar e melhorar sistemas de produção compostos por pessoas, materiais, equipamentos, recursos financeiros, informação e energia.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante conhecer e respeitar os princípios éticos e sustentáveis da área de atuação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto da sua atuação profissional na sociedade.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante a busca permanente de atualização profissional.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante identificar, formular/modelar e resolver problemas de engenharia, aplicando conhecimentos da EGI, bem como considerando o impacto técnico, ambiental, social e económico.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante lidar com problemas abertos com complexidade técnica, com informações incompletas e em contextos de incerteza.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante compreender as potencialidades e as limitações das práticas de gestão de projetos, tais como risco e gestão da mudança.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante incorporar conceitos e técnicas de qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspetos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos, processos e serviços, e produzindo normas e procedimentos de controlo e auditoria.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante assumir uma visão interdisciplinar para a resolução de problemas e interagir multidisciplinarmente nos contextos profissionais.	<input type="radio"/>				
Na prática de um profissional em EGI é importante incorporar, desenvolver e aplicar novos paradigmas da EGI.	<input type="radio"/>				

Outras (especifique)

VI. FORMAÇÃO INICIAL: impacto no perfil profissional

19. Indique o grau de concordância em relação a cada uma das afirmações que se seguem (relativas à forma como o percurso académico influenciou o seu perfil profissional), considerando a seguinte escala de referência:

1. Discordo Totalmente | 2. Discordo | 3. Indiferente | 4. Concordo | 5. Concordo Totalmente

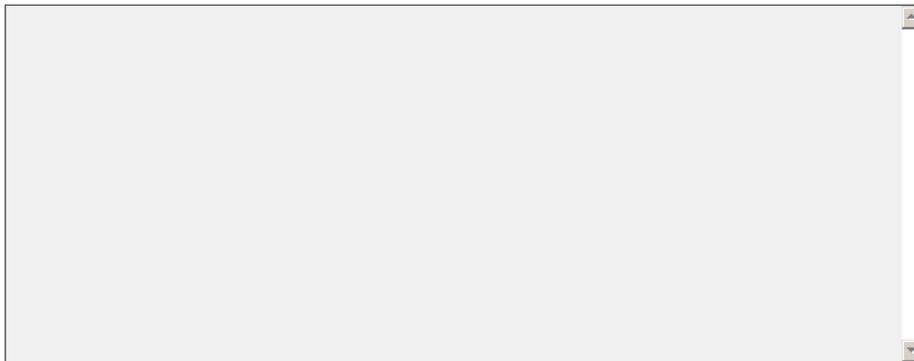
	1	2	3	4	5
Os conteúdos abordados nas disciplinas foram relevantes para o meu percurso profissional.	<input type="radio"/>				
As atividades desenvolvidas nas disciplinas (trabalhos de grupo, visitas a empresas, realização de exercícios, etc.) possibilitaram o desenvolvimento de competências técnicas, que foram essenciais para o meu percurso profissional.	<input type="radio"/>				
As atividades desenvolvidas nas disciplinas (trabalhos de grupo, visitas a empresas, realização de exercícios, etc.) possibilitaram o desenvolvimento de competências transversais (ex. trabalho em equipa, comunicação, etc.), que foram essenciais para o meu percurso profissional.	<input type="radio"/>				
Para o perfil profissional as competências técnicas e as competências transversais têm igual importância.	<input type="radio"/>				
A articulação entre a teoria e a prática foi possível durante o curso.	<input type="radio"/>				
O apoio dos docentes foi fundamental para o meu percurso profissional.	<input type="radio"/>				
A universidade que frequentei valorizou o meu perfil profissional.	<input type="radio"/>				
Durante o curso tive a oportunidade de interagir com empresas através das disciplinas.	<input type="radio"/>				
O meu curso é reconhecido pelo mercado de trabalho.	<input type="radio"/>				
A formação académica foi útil para o meu percurso profissional.	<input type="radio"/>				
Ainda hoje me sinto ligado ao curso que frequentei.	<input type="radio"/>				
De uma forma geral, sinto-me satisfeito com o meu percurso académico.	<input type="radio"/>				
O plano curricular deve estar alinhado com o perfil profissional que é esperado.	<input type="radio"/>				

VIII. SUGESTÕES DE MELHORIA

20. Na sua opinião, quais os aspetos da sua formação académica que considera uma mais-valia para o seu percurso profissional? (se possível, dê um exemplo para justificar a sua opinião)

21. Que sugestões colocaria ao Diretor de um curso de Engenharia e Gestão Industrial para garantir um curso de qualidade?

22. Pode utilizar este espaço para registrar livremente a sua opinião sobre quaisquer aspetos mencionados ou não neste inquérito por questionário.



FIM

Obrigada pela sua colaboração!

Anexo 5. Guião de Entrevista – Profissionais

GUIÃO DE ENTREVISTA		
<p>Objetivos Gerais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar a Engenharia e Gestão Industrial de acordo com as perceções dos profissionais. 2. Compreender o modo como a formação inicial em EGI se articula com a prática profissional. 3. Conhecer as perceções dos profissionais sobre a qualidade da formação inicial, nomeadamente do curso do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. 4. Compreender o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial, considerando os contextos, as funções e as práticas em ambiente industrial. 5. Compreender a relação entre as universidades e as empresas, considerando as expetativas e as experiências dos profissionais. 		
DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
<p>I. Legitimação da entrevista e motivação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informar, de forma breve e sucinta, o enquadramento do estudo, objetivos e procedimentos. ▪ Enfatizar o contributo do/a entrevistado/a para o resultado do estudo. ▪ Informar o/a entrevistado/a sobre o procedimento ético: gravação, transcrição, validação e apresentação do resultado final. ▪ Agradecer a disponibilidade. 	
<p>II. Caracterização do perfil de formação e da situação profissional</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecer o perfil de formação do/a entrevistado/a ▪ Contextualizar o percurso de formação do/a entrevistado/a no tempo (antes ou depois do Processo de Bolonha) ▪ Conhecer a sua posição profissional atual 	<ol style="list-style-type: none"> 1. De uma forma breve, pode descrever o seu percurso académico e a sua transição para o mercado de trabalho? 2. Em que ano terminou a licenciatura/mestrado integrado? 3. Que funções desempenha, atualmente, nesta empresa?
<p>III. Representações sobre a EGI [importante para caracterizar a área e cruzar com as perceções associadas ao perfil profissional/competências]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar e descrever as características da EGI ▪ Conhecer as representações acerca da EGI e sua evolução, com vista a enquadrar e articular com as perspetivas associadas à formação inicial e ao perfil profissional 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como caracteriza a EGI? 2. De acordo com as atividades principais da empresa, quais as áreas de EGI que considera prioritárias? Exemplos. 3. Quais diferenças com as restantes Engenharias? Exemplos. 4. Na sua opinião, como será a evolução da EGI nos próximos anos (novas funções, áreas de negócio e serviços)?
<p>IV. Conceções pessoais sobre a formação inicial [articular com o perfil do entrevistado, considerando se é ex-aluno MIEGI ou se frequentou o curso numa outra universidade]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecer/compreender a relevância da formação inicial para a prática profissional, considerando as opiniões e as experiências dos profissionais. ▪ Conhecer/compreender as perspetivas dos profissionais acerca da formação inicial, considerando os elementos nucleares do currículo (metodologias, avaliação, conteúdos, objetivos, recursos), as competências que devem ser desenvolvidas, o perfil do professor, a articulação entre a teoria e prática e a organização curricular. ▪ Avaliar a satisfação dos profissionais relativamente ao processo de formação inicial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O que considera mais marcante no seu percurso académico? Porquê? 2. Olhando para trás, como avalia a sua formação inicial? Porquê? <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Sobre os programas, avaliação, atividades, etc. o que o marcou mais? Porquê? 3. O que destacaria da sua formação académica como mais relevante para a prática profissional? Justifique. Exemplos. 4. Da sua formação académica o que considera que não foi tão relevante para a prática profissional? Justifique. Exemplos. 5. Que tipo de atividades ou aprendizagens considera que foram mais pertinentes enquanto aluno

DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
		<p>para o seu trabalho atual?</p> <p>6. O que o motivava e desmotivava mais e porquê?</p> <p>7. Considera que o curso que frequentou se encontra alinhado com o perfil profissional que é valorizado pelo mercado de trabalho? Justifique. Exemplos.</p> <p>8. O que poderia ter sido diferente para que a sua aprendizagem se tornasse mais significativa/relevante?</p> <p>9. Em relação à aprendizagem em Engenharia e Gestão Industrial:</p> <p>9.1. Que conteúdos devem ser privilegiados?</p> <p>9.2. Que competências devem desenvolvidas?</p> <p>9.3. Qual o perfil do professor?</p> <p>9.4. Como articular a teoria e a prática?</p>
V. Indicadores do perfil profissional em EGI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compreender os indicadores relativos ao perfil profissional, considerando os contextos de atuação e as características valorizadas na prática profissional, no sentido de articular com os pressupostos inerentes à formação inicial. ▪ Identificar indicadores do perfil profissional, considerando as tendências futuras da EGI, no sentido de constituírem <i>inputs</i> de inovação curricular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na sua opinião, em que contextos, atividades e funções um profissional em EGI pode intervir? Exemplos. 2. Que aspetos considera importantes na prática de um profissional em EGI? Exemplos. 3. Na sua opinião, aponte alguns indicadores do perfil necessário nos próximos 20 anos para a EGI? Justifique.
VI. Relação universidades / empresas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterizar a relação das empresas com as universidades, considerando a experiência do/a entrevistado/a. ▪ Identificar as limitações que podem existir na relação entre as universidades e as empresas, bem como as estratégias que potenciem a mesma. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A empresa em que trabalha tem parcerias com universidades? Se sim: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Com que universidades? 1.2. Como é que se concretiza essa parceria? 1.3. Como avalia o resultado dessa parceria? Se não: Porquê? 2. Qual a sua opinião sobre a relação entre as universidades e as empresas? <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Na sua perspectiva, quais os fatores que podem dificultar a colaboração entre as universidades e as empresas? 2.2. E que estratégias lhe parecem ser pertinentes traçar para facilitar a interação entre as universidades e as empresas?
VII. Encerramento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dar a oportunidade e a liberdade ao/à entrevistado/a de acrescentar informação que não foi explorada o suficiente, ou não foi mencionada, etc. 	<p>Para além do que foi abordado nesta entrevista, gostaria de acrescentar algum comentário ou aprofundar alguma questão que considere pertinente?</p>

Anexo 6. Exemplo de Transcrição de Entrevista – Profissionais

ENTREVISTA # 2 | antiga aluna MIEGI

Nota: Por questões éticas, nesta transcrição foram retiradas as informações ou referências que permitam, de algum modo, identificar a participante ou terceiros.

I. Caracterização do perfil de formação e da situação profissional

1. De uma forma breve, pode descrever a sua transição para o mercado de trabalho?

Primeiro acho que tive muita sorte, porque fui para a empresa que queria; estava num projeto em que sentia que estava a dar muito de mim porque consegui juntar as coisas que aprendi na universidade com algo em que eu acredito que é preocupar-me com as pessoas e envolver-me com elas. E depois acho que estava numa empresa em que dá oportunidades e que ouve os jovens; porque partilhando a opinião de alguns colegas que não tiveram tanta sorte, eles dizem que até podiam ter muitas ideias, podiam ter muita vontade de trabalhar, mas não eram ouvidos, ou as suas ideias não era creditadas, enquanto que se calhar nós lá na [empresa B] tivemos a sorte de nos darem ouvidos e de nos darem a oportunidade de implementar as nossas ideias, claro que sempre acompanhados por alguém sénior (como eles dizem), mas deram-nos essa oportunidade. E depois também tive a oportunidade, fora do meu projeto, de ser sempre acompanhada de forma a ver o que tinha aprendido no curso... é uma grande empresa, é uma empresa muito bem conceituada no mercado, apesar de nesta fase estar a passar um momento mau, mas deu para perceber realmente muitas das ferramentas que nós aprendemos na universidade estavam lá e isso foi ótimo. Sei lá, um exemplo prático: ao nível dos kanbans, nós sempre tivemos montes de trabalhos sobre isso mas nós ali conseguimos ver aquilo e perceber que, para nós era um bicho-de-sete-cabeças, estava ali implementado e realmente funciona. Acho que é muito importante ter uma passagem assim, ou seja, estar na universidade, que apesar de nós apesar de nunca termos estado desligados do contexto empresarial porque tivemos muitos projetos com empresas, mas acho que foi muito importante esta fase de transição da universidade para o estágio, que nos deixou na mesma ligados à universidade, mas começou-nos a abrir perspetivas do que é o mercado de trabalho e acabou por não ser uma passagem tão bruta. Por exemplo, eu nunca tive aquela sensação de que “ai, o que eu aprendi na universidade não é nada do que eu estou a viver na empresa”. Não! Eu consegui na empresa mostrar que o que tinha aprendido era útil.

1.1. Por exemplo?

Sei lá... Situações em que, por exemplo, estávamos a discutir um assunto e eu nunca tive receio de dar a minha opinião e fundamentar com as coisas que tinha aprendido na universidade. Estava segura do que estava a dizer; e nunca me foi dito “ah, mas isso a nível académico é assim, mas na realidade não funciona”. Não. Deram-me sempre a oportunidade de falar. Mas também pelos projetos que já fizemos acabei por ganhar esta segurança de falar assim, porque acho se tivesse sido a primeira vez que tivesse ido para uma empresa se calhar não tinha tido essa segurança. Mas pronto, acho que acabou por ser uma passagem suave do nível académico para o nível profissional.

2. E, atualmente, que funções está a desempenhar? Quais são as suas expetativas?

Até há duas semanas estava a trabalhar como Chefe de Equipa porque, felizmente, surgiu uma vaga enquanto estava lá a estagiar e eu candidatei-me, fiz o processo de recrutamento normal e fui selecionada. Mas, infelizmente, o setor automóvel está muito mau e a realidade é que a produção está a baixar muito e estão muitas linhas a fechar e então fui despedida, mas deram-me a oportunidade de continuar lá (até ver se abre outra vaga), a trabalhar na linha, não é um trabalho sequer de engenheira, como toda a gente me diz, mas neste momento, e tendo em conta que enquanto não arranjar nada não posso estar desempregada, estou lá a trabalhar. Mas falando da minha experiência como Chefe de Equipa, que é o que interessa para a EGI, foi (e espero voltar a ter a oportunidade de voltar a esta função) muito útil e uma ótima forma de começar na Engenharia e Gestão Industrial, porque acabamos por ter uma perspetiva de tudo o que aprendemos na universidade ao nível prático e, claro, isto também é possível numa empresa como a [empresa B] que é muito organizada. Mas dando exemplos: gestão de materiais, gestão e projetos, gestão de equipas, planeamento de produção... acaba por ser uma forma de nós conseguirmos lidar com estas áreas todas, embora ainda não de forma

muito aprofundada. E foi uma boa experiência, e ainda por cima porque estive num produto que era bom para a [empresa B] e era um projeto mesmo aliciante.

II. Representações sobre a EGI

1. Como caracteriza a EGI?

Primeiro é uma engenharia muito vasta e eu no início estava muito assustada com isso, porque toda a gente me dizia “ai, vais sair da universidade sem saber nada em concreto”.

1.1. Início refere-se ao 1º ano da universidade?

Não, ainda quando me estava a candidatar. Eu achava que queria Engenharia Civil (risos) e toda a gente me dizia que era bom, até porque na altura também não havia esta crise no setor da construção, mas acabei por mudar porque já na altura em que me estava a candidatar já se ouvia falar muito da transversalidade, da necessidade das pessoas não e focalizarem numa só área e tentarem saber muita coisa. E foi um bocado por isso que acabei por mudar para a Gestão Industrial, mas também se ouvia falar “vocês vão saber muito mas nada em concreto” e isso era um bocado assustador porque eu pensava “então e depois o que é que vou fazer? ninguém me vai querer porque eu não sei nada aprofundado”. Mas a realidade é que, cada vez mais, procuram profissionais assim: que saibam alguma coisa de muita coisa e que sejam flexíveis para aprofundar uma área.

Agora o que é a EGI ... lá está, acaba por ser uma engenharia muito flexível, porque aprendemos conceitos de muita coisa, sendo se calhar mais voltados para a Gestão da Produção e para a indústria; e isso é outra coisa que acho que a EGI deveria se calhar de apostar, que é o setor dos serviços.

1.2. Porquê?

Porque acho que em Portugal é um setor que está a evoluir. Por exemplo, ao nível dos hospitais. Tenho uma colega farmacêutica que estão a começar a fazer gestão de materiais implementando Lean e eu achei mesmo curioso porque é uma área que nós nunca apostamos muito no nosso percurso académico. E depois ouvi-la falar até fiquei curiosa com a forma como estavam a fazer porque faz parte da EGI.

Mas continuando... acho que é uma engenharia que abrange muitas áreas, focando essencialmente na Gestão da Produção... é muito complicado definir, mesmo! Tem Logística, tem Qualidade, tem Produção...

2. De acordo com as atividades principais da empresa, quais as áreas de EGI que considera prioritárias? Exemplos.

Na realidade que eu conheço, tenho noção que a maioria das empresas se preocupam com a Gestão da Produção, ou seja, com a logística, aprovisionamento dos materiais, planeamento da produção... mas se calhar numa empresa como a [empresa B] a realidade já é outra; já passaram essa fase e já estão preocupados a nível de qualidade, excelência e é isso que também distingue as empresas e o papel da EGI nas empresas, o grau de desenvolvimento. Mas acho que maioritariamente é Planeamento e Gestão da Produção.

3. Quais diferenças com as restantes Engenharias? Exemplos.

Sem dúvida que é a abrangência, o facto de acabarmos por tocar em muitos ramos da engenharia: temos um bocadinho de Eletrónica, temos um bocadinho de Mecânica, temos um bocadinho de várias Engenharias. E é fundamentalmente isso que distingue. E depois a nível curricular, e isto falando unicamente do contacto que tenho com os meus outros colegas da universidade, nós temos a vantagem de ter um plano curricular focado em projetos em empresa, em projetos com outros cursos, que nos permite já a nível académico ter um bocadinho da perspetiva daquilo que vai ser o nosso futuro nas empresas. Digam o que disserem, ter unicamente testes e aulas, não nos dá a realidade que vamos viver! Não tem nada a ver! O mercado não é isso! O mercado é precisamente projetos, trabalhar com pessoas que não são da nossa área e nisso estamos à frente e acabamos por beneficiar em relação às outras engenharias e mesmo em relação a outras universidades.

3.1. Tem conhecimento do funcionamento dos cursos de EGI de outras universidades?

Mais a FEUP, porque tenho colegas da minha turma do 12º ano que fizeram lá o curso e Coimbra por causa do ENEGI.

3.2. Vê diferenças a esse nível do currículo?

Sem dúvida! Eu acho que na FEUP eles estão mais focados para a Economia... ou melhor, parece-me que nós temos mais cadeiras de Engenharia do que eles. Depois parece-me que eles funcionam muito mais com aulas e exames, aulas e exames. Nós temos mesmo muitos projetos! A única coisa que eu os invejava é que eles visitavam muitas empresas... mas às vezes não basta visitar; era o que eu dizia: eu posso não ir visitar mas faço projetos onde desenvolvo competências. Se calhar o que aqui temos de fazer é conciliar as duas coisas. Apesar da minha 1ª opção ter sido a FEUP, não me arrependo de ter entrado na UM. No início pensava até em mudar ao fim de três anos, mas precisamente por este contacto com a FEUP apercebi-me que me identificava mais com o curso cá porque tem esta componente muito mais prática, como os projetos e a aproximação às empresas e isso despertou em mim a vontade de ficar cá. Acho que me identifico mais com o curso assim.

4. Na sua opinião, como será a evolução da EGI nos próximos anos (novas funções, áreas de negócio e serviços)?

Primeiro, focando a parte dos serviços como mencionei antes, temos de nos adaptar à realidade que o país está a viver neste momento. As indústrias estão a fechar e se formos a pensar que somos engenheiros industriais, pensamos: se não há indústria temos de nos safar por outro lado! Acho que é precisamente por aí que nasce essa necessidade de nos adaptarmos aos serviços. Eu digo isto montes de vezes e até a minha mãe se passa comigo (risos) quando, por exemplo, vamos à Segurança Social, ou ao Banco, ou a qualquer sítio, ou restaurantes ... eu estou horas a observar e a pensar “ai, isto aqui uns 5S” (risos). Uma pessoa fica mesmo nervosa porque vê que um ambiente mais organizado faz a diferença na qualidade do serviço, aproveitávamos muito tempo. Por isso, é que eu acho que era uma área com potencial, mesmo muito importante. E lembro-me que comecei com estas coisas, já não me lembro quem foi, mas foi um professor que disse que deveríamos começar a implementar Lean nos serviços da Universidade e eu fiquei a pensar... porque realmente nós vamos aos serviços académicos e estamos lá horas e se aquilo fosse um bocadinho mais otimizado nós também ganhávamos; nós e os utentes todos. E acho que cada vez mais nos devemos preocupar com as pessoas e não podemos unicamente pensar que a pessoa que nos está a dar o serviço está a perder tempo, a pessoa que o está a receber também está a despender do seu e tempo é dinheiro e temos de o otimizar ao máximo. E por isso é que eu acho que é uma área com muito futuro em EGI. Não só tendo em conta as condições do país, mas também considerando que, do meu ponto de vista, os recursos humanos são os mais valiosos para otimizar.

III. Conceções pessoais sobre a formação inicial

1. O que considera mais marcante no seu percurso académico? Porquê?

Oh, isso é fácil. Por acaso ainda um dia destes estive a falar sobre isso com o Joãozinho... se eu pudesse escolher um momento para repetir, sem dúvida, que escolhia o PIEI. Porque foi mesmo um projeto super interessante e mais do que isso, eu senti que estava a ser útil para a empresa, para o grupo, para mim própria. E foi mesmo muito bom. Foi a primeira vez que tinha percebido que juntando várias cabeças de cursos diferentes, o resultado acaba por ser muito bom! Não só a nível académico mas também para a empresa. Para além da própria aprendizagem que está inerente ao projeto, foi muito bom perceber que as empresas também precisam de nós. Deu-nos aquela confiança de que, apesar de vocês serem “pequeninos”, o mercado precisa de vocês e isso sabe muito bem.

2. Olhando para trás, como avalia a sua formação inicial? Porquê?

Eu acho que de uma forma geral o curso está bem organizado e bem estruturado. Ao nível de professores acho que sempre tentaram ser justos na avaliação, mas eu também sempre percebi que na universidade nós para recebermos temos de dar muito. E eu também sempre tive essa motivação, essa postura; nas coisas em que me envolvo gosto de dar o meu melhor e na universidade foi mais um projeto para a minha vida em que eu quis dar o meu melhor. E por muito que às vezes achasse que uma cadeira não fazia sentido ou que uma nota não fazia sentido ou que um projeto não fazia sentido, eu tentava também a benesse à pessoa que o estava a propor, porque as coisas não se fazem por acaso. Se existe aquela cadeira, aquele projeto, no futuro eu ia dar valor. E também acho que devemos dar essa perspetiva; se as pessoas, neste caso os professores, nos estão a dar as cadeiras e os projetos, estão a pensar no nosso futuro, estão preocupados. E acho que de uma forma geral correu bem. E sei que houve recentemente uma

reestruturação a nível de curso, e eu por acaso não estou muito por dentro, mas espero que tenha sido para melhor; mas no nosso caso correu bem.

2.1. Se tivesse tido a oportunidade de participar na reestruturação, que sugestões faria?

Primeiro, acho que é essencial ter disciplinas em Inglês. Mesmo! Não digo uma cadeira de Inglês. Mas, por exemplo, ter uma aula em Inglês, apresentar projetos em Inglês, testes em Inglês. Porque é uma realidade. Na [empresa B] a documentação é toda em Inglês, por exemplo; e eu lembro-me que comentei isto com outras pessoas e lembro-me de haver pessoas de ERASMUS na turma e simplesmente as pessoas não aceitavam ter aulas em Inglês. E eu fiquei chocada! Se calhar porque também tive em ERASMUS e sei a dificuldade que é estar numa aula em que não se percebe o que o professor está a dizer... mas acho que não faz sentido a nível académico as pessoas não saberem Inglês e, portanto, faz sentido logo no 1º ano sermos mentalizados que o Inglês é útil, é essencial para que as pessoas que não têm formação adequada comecem a pensar em procurar, na universidade que há tantos cursos de inglês, ou fora da universidade. Outra coisa que eu também mudava, e se calhar isto é o que eu tenho mais fresco, era a cadeira de Metodologias de Investigação fazia todo o sentido ser logo no 1º ano e depois no 5º ter algo depois para relembrar, se bem que acho que não ia ser necessário porque foi tão útil que nós iríamos utilizar de certeza, mas de certeza, ao longo dos outros anos. E agora estava a lembrar-me da cadeira de Introdução à Engenharia e Gestão Industrial... (só me lembro de coisas boas – risos); tenho muitos amigos e primos a começar agora a universidade e dizem-me que não percebem a essência do curso. E eu digo sempre “calma que no 1º ano não dá para perceber bem o que é”... mas depois também penso: no nosso caso nós tivemos a oportunidade de perceber logo o que é que é o curso graças a essa cadeira e até ao PLE, porque integrávamos outros conteúdos! Acho que é mesmo uma boa aposta a nível curricular, existir uma cadeira ou um projeto que nos dê uma ideia, uma visão, ainda que superficial, do que é que é o curso. Se não acho que é para desistir... com Cálculos, Físicas e Químicas (risos)!

3. O que destacaria da sua formação académica como mais relevante para a prática profissional? Justifique. Exemplos.

Todas as disciplinas que tive de Gestão da Produção foi tudo aplicável na prática, apesar de o meu projeto ter sido mais ligado ao Lean, acho que se não tivesse essas ferramentas bem assentes, nem sequer tinha conseguido perceber como é que a organização funcionava. Sem perceber como é o material entra, como é que sai, por exemplo, é muito complicado fazer o que quer que seja na prática. A fase de perceber o sistema foi fácil para mim porque eu tinha já esse conhecimento e, por isso, essas cadeiras são o nosso pilar.

3.1. Como é que foi esse processo? Teve de voltar a recuperar esse conhecimento ou foi um reconhecimento?

Realmente a maioria das pessoas diz que tem de voltar a ir ver aos apontamentos as coisas e tal, mas eu não tive essa sensação, muito pelo contrário. Estava na empresa e foi um reconhecimento imediato das ferramentas, reconhecer o que estava a acontecer... à medida que me iam explicando o sistema produtivo e o sistema logístico eu ouvindo e ia-me apercebendo do conhecimento adquirido. Mas lá está, é uma realidade diferente porque a [empresa B] é uma empresa muito organizada e isto torna-se mais imediato.

4. Da sua formação académica o que considera que não foi tão relevante para a prática profissional? Justifique. Exemplos.

Não sei... sinceramente acho que foi tudo relevante... e não é querer exagerar. A função que eu desempenhei exigia mesmo várias áreas, era mesmo muito completa sob ponto de vista de EGI, então acabei por necessitar de aplicar um bocadinho de tudo.

4.1. Poderia descrever melhor a função de Chefe de Equipa que desempenhou?

Eu tinha basicamente uma linha (...) e eu tinha uma equipa de 10 pessoas que faziam esse produto e a minha função era: garantir que no início do dia a equipa começava a trabalhar nos postos que tinha formação, garantir que o material era abastecido nas quantidades corretas e na qualidade adequada, garantir que os produtos eram produzidos na quantidade correta, na hora correta e com a qualidade desejada, garantir que as pessoas iam mantendo uma formação

continua – eu tentava sempre apostar nisso tendo em conta os conhecimentos que tinha gostava de explicar às pessoas como é que as coisas funcionavam, até para elas próprias se sentirem mais envolvidas com a empresa. Assim de uma forma geral era isto. Depois resolver problemas de produção: se uma máquina avaria chamar as pessoas mais adequadas para resolver, se faltasse material entrar em contacto com a logística para abastecer (mas em princípio nunca faltava porque eu tentava que manter os mínimos para que a linha não parasse).

5. Que tipo de atividades ou aprendizagens considera que foram mais pertinentes enquanto aluno para o seu trabalho nessa experiência de Chefe de Equipa?

Na [empresa B] existem chefes de equipa que são engenheiros e chefes de equipa que não são (são colaboradores que foram promovidos) – com isto não quero distinguir é mesmo para dar um exemplo – e sem dúvida que se nota diferenças ao nível da gestão das pessoas, que é o mais estranho e digo estranho porque já estiveram no lugar contrário e já passaram por aquilo, no entanto, falham redondamente na parte humana, de lidar com as pessoas, apesar de cobrirem muito bem a parte de engenharia. Eu acabo por defender que a universidade também nos prepara para isso [parte humana]. Nós achamos sempre que temos as ferramentas todas e depois na realidade do trabalho temos de nos adaptar às pessoas, às equipas, às necessidades das empresas, mas também não é só isso porque se soubermos aproveitar as oportunidades, como os projetos e outras coisas, também temos de procurar, porque nós próprios é que construímos o nosso currículo, mas acho que a universidade nos consegue preparar para essa experiência e acho que ao nível do meu desempenho na função, que iniciei na minha atividade profissional, foi um culminar dessas competências e acho que é o que nos acaba por distinguir, não são só as ferramentas práticas, também é a parte humana.

6. O que o motivava mais ao longo do percurso académico?

Acho que foi o sentir, ao longo do tempo, que um dia ia ser útil para a sociedade. Por aqueles pequenos exemplos que dei antes, entrar num banco e perceber que havia desperdícios e saber ali o meu trabalho seria útil. Mesmo a nível industrial, as empresas que eu visitava e nós que tínhamos os nossos projetos, eu sentia que mais cedo ou mais tarde iam precisar de pessoas como nós. E acho que foi esta sensação que me foi motivando... foi o facto dos professores, sem se aperceberem se calhar, nos criarem alguma curiosidade noutras áreas.

6.1. Por exemplo, que áreas?

Logística, por exemplo, a professora estava a falar da cadeia de abastecimento de empresas que, para mim, era essencial descobrir mais sobre a empresa e até sobre o sistema de produção. Então, andamos ali numa luta de conhecimento, e mais e mais e mais. E acho que isso também foi muito importante para ir crescendo, para ir aprendendo e para me ir mantendo motivada. E depois a própria iniciativa de alguns professores em dizerem para irmos a conferências que iam haver na universidade ou noutra universidade, visitas de estudo que, apesar de não terem sido muitas nos motivava para percebermos que nós eramos úteis... sei lá... houve muitos momentos que me foram mantendo envolvida e motivada... mas também não é muito difícil (risos).

7. O que o desmotivou ao longo do percurso académico?

Isso acho que é geral... é mesmo o contexto da economia do país, está mesmo muito complicado e é um bocado frustrante perceber que há uns anos qualquer pessoa que saísse da universidade conseguia fazer uma carreira formidável e agora nós que andámos a investir anos e anos na nossa formação saímos e não temos essa oportunidade. E eu sempre ouvi, “ah, não te preocupes que os melhores safam-se”, mas infelizmente não é bem assim.

7.1. Isso já a começou a preocupar durante a universidade ou mais agora?

Já durante a universidade, porque eu tive amigos que já estavam a sair para o mercado e sempre me apercebi que não bastava tirar um curso. Era muito importante todas as atividades que tivemos, e não estou a falar só de hobbies e atividades extracurriculares, estou a falar mesmo de outras formações e também sempre investi muito nisso. Por isso,

sempre me foi preocupando ao longo do percurso académico e se calhar os jovens que estão na universidade preocupam-se cada vez mais cedo com isso.

8. Considera que o curso que frequentou se encontra alinhado com o perfil profissional que é valorizado pelo mercado de trabalho? Justifique. Exemplos.

Acho que sim. Pelo menos eu, neste momento, sinto que estou adequada à realidade das empresas; pelo menos na empresa em que estou e nas empresas a que fui passando, sinto que estou alinhada com isso.

9. O que poderia ter sido diferente para que a sua aprendizagem se tornasse mais significativa/relevante?

Não sei, mas se calhar ao nível da organização das aulas porque eu senti que, e agora que olho para o curso, eu vejo que é muito complicado esperarem de uma aula teórica que os alunos vão para casa, estudem e cheguem às tutoriais e tenham dúvidas. Eu se calhar até consegui fazer isso porque considero-me uma aluna empenhada, mas também fazia isso às cadeiras que gostava e que os professores me motivavam para isso. Mas acho que teria sido mais vantajoso se não tivesse sido tão radical, se tivéssemos continuado com aulas práticas, e depois tutoriais... se bem que alguns professores até faziam isso, porque realmente perceberam que era muito complicado para nós termos a aula teórica, irmos para casa trabalhar e irmos para as tutoriais com dúvidas.

9.1. Consegue dar um exemplo de um professor que tenha feito isso e que tenha?

Acabou por ser mais os professores de disciplinas tipo Cálculos e Químicas. Acho que eles próprios viram que ninguém ia ter motivação para ter esse trabalho fora das aulas. Mas, por exemplo, cadeiras como OSP [Organização de Sistemas Produtivos] eu já viamos alguma coisa de útil para nós... mas lá está, mesmo assim, depende muito também da motivação de cada pessoa. Se calhar o curso (o curso não, se calhar o sistema de ensino é que é assim) mas acho que se devia adaptar às duas realidades. Eu falo com colegas que dizem que não aprenderam nada durante o curso e que nas empresas têm de ir rever tudo. E eu não tenho essa sensação precisamente por isso; eu tinha as cadeiras e tentava explorar sempre um bocadinho mais e aprender as coisas e procurar exemplos práticos para perceber melhor o que era dado. Mas quem não tivesse essa curiosidade, e não tivesse motivado para isso, acabava por se desleixar e estudar para um exame... e isso não chega. Isso não faz um bom profissional.

9.2. Então, para si, para que a aprendizagem se tornasse mais significativa implicaria alterar a lógica das aulas...

Sim, a lógica das aulas e a motivação dos alunos.

9.3. Por exemplo, se fosse professora, como é que organizaria uma aula no sentido de motivar os seus alunos?

Primeiro, acho que não é essencial começar pela teoria e depois os alunos terem a prática individual ou em grupo e depois a parte das dúvidas. Acho que se calhar faz muito sentido a história dos casos de estudo, em que nos é apresentado um cenário (pelo menos eu gostava de aprender assim) e as aulas eram: olhem, temos aqui este caso. E nós sabíamos que não havia só uma maneira de o resolver, havia várias formas de chegar à solução, mas depois o professor ou a professora, aproveitava os casos de estudo para isso, para explorar esses caminhos de acordo com as várias teorias. Então, acho que era uma forma que eu utilizaria para dar as minhas aulas, porque cada vez mais ... sei lá, eu acho que nós já vimos muito saturados do secundário dos testes, dos exercícios, do decorar! E na universidade, teoricamente estamos motivados e estamos aqui porque queremos, mas também há alturas em que desmotivamos e esta seria uma forma, do meu ponto de vista, de fazer as coisas diferentes. Mas também tenho noção que há alunos que preferem o teórico, os exercícios, o decorar, em vez da componente prática.

9.4. Porque é que acha que esses alunos preferem essa tipologia de aulas?

Porque é mais fácil! Funciona a curto prazo. Se nós tivermos a pensar que no futuro vamos estar a implementar aquelas ferramentas, é muito mais fácil vê-las já na prática e acho que é a grande diferença entre perceber e aprender.

Claro que para aprender é muito mais fácil termos ali a teoria, lermos aquilo, fazermos uns exercícios e está feito; mas se nós quisermos ver como é que as coisas são temos que aprofundar mais.

10. Em relação à aprendizagem em Engenharia e Gestão Industrial, que conteúdos devem ser privilegiados?

Acho que colocaria uma cadeira (e até já falei disto com o Professor Dinis) dedicada ao Lean; não temos nenhuma que se chame assim, ou Gestão dos Desperdícios. Porque, sem dúvida, que é o que nos distingue muito das outras engenharias, é essa vertente. E acho que as empresas também esperam isso de nós. Lembro-me da altura em que estávamos a organizar o ENEGI e foi uma das grandes discussões que tivemos com uma das pessoas lá da [empresa B], era que devíamos ir mais preparados para chegar a uma empresa e otimizá-la. E otimizá-la não é só a nível de custos ou materiais... o Lean também ataca aqui, mas é uma forma de reduzir esses e outros desperdícios. E acho essencial termos uma carreira que nos focasse mais nisso. Nós temos OSP e em OSP temos o Lean mas é só ali umas aulas... e acho que fazia muito mais sentido termos uma cadeira de um ano inteiro que começasse a abordar os desperdícios, as ferramentas, como calcular para perceber os ganhos... acho que era mesmo importante. Porque acho que cada vez mais acho que é o que esperam de um Engenheiro Industrial.

11. Em relação à aprendizagem em Engenharia e Gestão Industrial, que competências devem ser desenvolvidas?

Eu acho que isto é o básico e acho também que nós já estamos a sair com estas competências: espírito de grupo, organização, gestão de tempo... e lá na [empresa B] estava a falar com outras pessoas que tiraram o nosso curso e eles diziam mesmo isso, que se notava que eu vinha de uma altura diferente; que eu tinha muito mais abertura para falar, que eu tinha mais espírito de grupo, que era muito mais metódica e organizada ... e eles diziam que era ótimo, porque as universidades já se estavam a preocupar com as competências mais sociais e transversais e acho que, sem dúvida, que é isso que distingue as pessoas. E acho que é importante apostar nessas competências, mas também sei que é preciso que as pessoas queiram, porque senti isso um bocado no curso. Havia quem não gostasse dos projetos, havia quem não aproveitasse. Depois também depende do trabalho que se faz para motivar as pessoas para os projetos porque se for mais explicado (quer dizer, depende porque se for explicado, às vezes entra a cem e sai a duzentos) mas se for contextualizado, mostrado com exemplos práticos, que as empresas dão cada vez mais valor a isso... eu, por exemplo, tinha a ideia que uma entrevista de trabalho era “ai, tem média de 19, ai que bom!” mas não, não foi nada disto. Aconteceu-me isto: eles simplesmente pegaram no meu currículo e viraram ao contrário e começaram por trás “ai, é escuteira...” e começam precisamente pelas competências que nós podemos desenvolver a nível social, porque no fundo, e era o que eu estava a dizer há bocado, pessoas boas há muitas, é preciso é encontrar características diferenciadoras e isso também se pode criar nas universidades.

12. Como é que essas competências podem ser desenvolvidas durante a aprendizagem, para além dos projetos, como já falamos?

Acho que é sempre relevante a participação, e falo porque acho que para mim foi muito útil, a participação em conferências, a participação e visita a várias empresas e isto é o que eu digo sempre, temos de investir em visitar empresas e isso nem é preciso ser organizado a nível de turma, basta ser um pequeno grupo, até porque acho que se absorve mais indo em pequenos grupos. Nós também não podemos estar à espera que a universidade nos dê tudo e nos organize tudo, nós também temos de procurar, porque acho que acaba por mostrar o nosso interesse, não só para a universidade mas também para as empresas e acho que é uma forma de nos manter a desenvolver essas capacidades. Depois coisas como atividades extra universidade, são mesmo relevantes. Podemos achar que não, mas complementam e não podemos achar que tem de ser só a universidade a dar-nos essas competências, também nós de as procurar.

13. Na sua opinião, qual deve ser o perfil do professor em EGI?

Não sei... se calhar podia ser alguém até da indústria, mas nunca pensei nisso. Aliás nem sei se os nossos professores vêm da indústria, nunca tive essa curiosidade, de saber o percurso dos professores... (confusa) Por exemplo, o meu orientador da empresa, dizia muitas vezes: “ah, mas a realidade é assim e é assim que tem de ser” e às vezes sentido complementar com a outra perspetiva; foi uma grande luta para mim porque era um projeto diferente e inovador e foi uma luta mostrar-lhe a importância de algo novo. E se calhar a nível académica não houve essa dificuldade, todas as pessoas aceitaram muito bem. Por isso, o perfil do professor, agora pensando, deve ser equilibrado. Não deve ser alguém da indústria completamente desligado da componente académica mas também não deve ser alguém da academia desligado da indústria. Agora o perfil ideal, do meu ponto de vista, tem de ser mesmo, um professor que esteja a par da nossa realidade e isto falando da minha experiência com outros grupos. Nós não podemos estar à espera que a turma deste ano seja igual à do ano anterior, porque as gerações estão completamente em mudança. Eu lembro-me de professores que diziam “ai, a vossa turma é muito barulhenta, a vossa turma é muito desinteressada”, mas se calhar fazia parte da geração, do nosso percurso. E se calhar devem tentar adaptar-se a isso para nos conseguir acompanhar. E acho que um professor deve ser mesmo um amigo. E agora já falando dos anos finais e do ano de estágio, eu nunca esperei que o meu orientador fosse acompanhar o meu trabalho, todos meses, todos os dias; eu sabia que tinha ali uma pessoa que quando precisasse podia tirar dúvidas e esclarecer, mas nunca esperei que estivesse ali tão atento. E acho que os professores devem precisamente ter este perfil. Ser pessoas que estão lá e quando precisamos serem pessoas que recorremos a eles. E devem ainda ser pessoas que eu sinta confiança do que estão a dizer, isso é fundamental para eu própria depois acreditar em mim. Do tipo, “não é assim, porque eu estudei e já vi e sei que é assim”. E acho que isso é essencial, ter confiança naquilo que as pessoas estão a dizer e saber que as pessoas estão lá.

14. Como é que a teoria e a prática podem ser articuladas ao longo da formação em EGI?

Com os projetos, com os casos de estudo, com as visitas às empresas ou com as visitas das pessoas das empresas às universidades.

14.1. Do seu ponto de vista e da sua experiência, isso resulta?

Sim, acho que resulta mesmo.

IV. Indicadores do perfil profissional em EGI

1. Na sua opinião, em que contextos, atividades e funções de um profissional em EGI pode intervir? Exemplos.

Pensando numa cadeia de valor, um Engenheiro Industrial pode entrar em quase todas as etapas: a nível logístico, a nível do planeamento da produção, ao nível do controlo da qualidade das matérias-primas e dos produtos acabados, a nível do próprio planeamento da manutenção das máquinas, de rotas logísticas ... sei lá... nós somos mesmo bons! (risos) porque podemos fazer tudo.

2. Que aspetos considera importantes na prática de um profissional em EGI? Exemplos.

Eu digo mesmo isto do fundo do coração, eu acho que o que nos tem de distinguir é os nossos valores como pessoas, porque nós até podemos ser muito bons a planear materiais, por exemplo, mas se não tivermos bem assentes os nossos valores... por exemplo, vamos imaginar que preciso de plástico, eu posso muito facilmente comprar plástico de qualidade ao meu primo em vez de fazer um negócio justo. Por isso, é que eu acho que temos de ser bons mas também acho que temos de ser corretos. Não chega pensarmos que os nossos conhecimentos são o mais importante, temos mesmo que desenvolver o resto [os outros valores].

3. Na sua opinião, aponte alguns indicadores do perfil necessário nos próximos 20 anos para a EGI? Justifique.

Não sei... se eles [futuras gerações] e nós nos queremos distinguir acho que cada vez não interessa a questão, e é o que tenho dito sempre, não interessa a questão de sermos bons numa cadeira ou numa área de EGI; temos mesmo de nos distinguir nas competências que as empresas esperam de nós, porque cada vez mais as empresas preferem que eu seja uma pessoa ativa, participativa e que discuta as minhas ideias, que me envolva com a organização e acho que é isso que vai começar a distinguir os profissionais, que é: é uma boa pessoa, mas consegue implementar as suas ideias, consegue mostrá-las às outras pessoas, consegue relacionar-se com os outros colegas, consegue entregar os projetos a tempo, consegue fazer o trabalho com qualidade... isto são coisas que acaba por distinguir.

3.1. Do seu ponto de vista, são essas as competências que as empresas esperam?

Sim, basicamente são as competências transversais que vão começar por distinguir os bons dos maus. Eu falo por mim, eu na tarefa que estava a desenvolver como chefe de equipa, houve muitos despedimentos, mesmo, e numa fase inicial eu estava lá em Julho e houve despedimentos em Agosto e na altura despediram pessoas que estavam lá há mais tempo que eu. Isto foi falado com a equipa toda e eles disseram mesmo que se optaram por uma pessoa que tinha acabado de entrar foi mesmo por ela ter características que, neste caso eu, eram necessárias para a equipa; não só para a minha equipa, mas para a equipa geral de chefes, porque eu poderia ser uma boa influência por ter essas características bem desenvolvidas.

3.2. Disseram quais?

Primeiro, eu tenho muita facilidade em relacionar-me com as pessoas e no trabalho que nós desenvolvemos é mesmo muito importante nós conseguirmos motivar as pessoas para trabalhar e o que eles dizem é que isso é muitas vezes conseguido através do exemplo; e eles dizem mesmo isso, às vezes é preciso ser humilde para perceber o que as pessoas estão a passar, para as motivar para trabalhar. Por exemplo, eu nunca tive coragem de chegar ao pé de uma pessoa e pedir para ela trabalhar mais ou andar mais rápido ou pegar em mais material sem perceber porque é que ela não está a fazer isso. E é essa sensibilidade que nós temos de ir desenvolvendo. E porque é que eu acho que isto pode ser desenvolvido nos trabalhos em grupo ao nível académico? É muito fácil numa equipa nós dividirmos tarefas e achar que o que eu faço, o outro também tem de fazer. Mas eu nunca fui apologista disso... já trabalhei com muitos grupos, e já cheguei à conclusão que estou a dar muito, e a outra pessoa pode estar a fazer um terço do que eu estou a fazer e isso para essa pessoa já pode ser muito. Nós temos de saber jogar não só com as capacidades de cada um, porque eu não estou a dizer que só porque faço mais sou melhor, antes pelo contrário, outra pessoa pode fazer um terço e ser muito boa, mas temos de saber jogar com isso. Por que às vezes não é só uma questão de tempo, é uma questão de não conseguir dar mais. E nós temos de saber jogar com isso, a nível de trabalho de grupo [universidade] e a nível profissional. Não podemos exigir a uma pessoa que dá dez, para dar cem se ela não consegue. É mesmo assim e não pode ser discriminada nem desvalorizada por isso, porque somos todos diferentes. E eu por acaso tinha uma equipa muito heterogénea e tinha pessoas que faziam muito bem e eu dizia que não a trocava por nada porque era realmente muito boa, mas até fazia pouco; mas não interessa, tínhamos que nos juntar ali, colocar ali alguém que a ajudasse para compensar na quantidade, porque a qualidade ela garantia; e é preciso equilibrar essas coisas. E acho que a nível de universidade nós aprendemos a jogar com isso.

V. Relação universidades/empresas

1. Na sua perspetiva, quais os fatores que podem dificultar a colaboração entre as universidades e as empresas?

Eu acho que é mesmo a motivação dos alunos, porque acho que de resto, tanto as empresas como as universidades estão predispostos a que exista um elo de ligação. Agora, claro, também depende muito dos alunos, da sua motivação, com vontade de agarrar a oportunidade. Porque não basta a universidade dizer que tem uma parceria com a empresa X e que a empresa X até está disposta a receber os alunos, se depois não estão com motivação para agarrar esta oportunidade. Porque as parcerias, pelo menos dos projetos em que eu participei, estavam bem assumidas e bem desenhadas, ou seja, nós tínhamos os dias em que podíamos ir às empresas, tínhamos uma pessoa na empresa que nos dava apoio, conseguíamos ter acesso à informação de uma forma relativamente simples, agora também depende

de nós; claro que também não podemos esperar que nos levem à empresa, que os dados no caem no email... temos de ir à procura das coisas.

2. E que estratégias lhe parecem ser pertinentes para, então, motivarmos esses alunos para estes contextos?

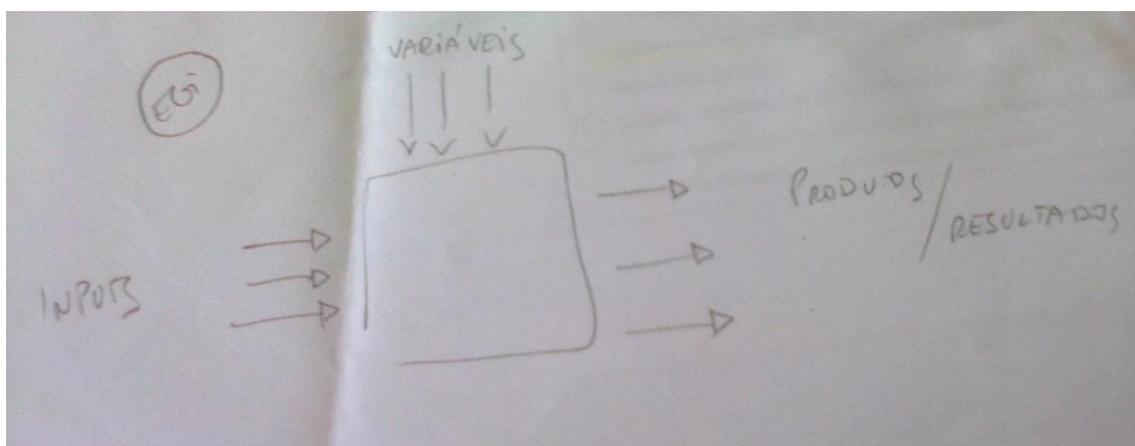
Eu acho que os alunos deveriam estar mais do que motivados para se envolverem com as empresas! O aluno é o principal interessado! É por isso que sempre me fez confusão que as pessoas não gostassem de projetos, ou que preferissem cadeiras que fossem testes, testes e testes... a sério, que nunca percebi!

2.1. Então, na sua perspetiva, é uma colaboração que tem vindo a resultar?

Sim, sem dúvida! Apesar de na nossa turma haver muitas pessoas, mesmo muitas, que não gostavam de projetos nem de trabalhos em grupo e eu não conseguir perceber e eu tentava perceber: “mas porque é que vocês não gostam se é uma grande mais-valia para nós?” e claro que o grande entrave era sempre o dar sempre muito mais trabalho. Mas também acho que não faz sentido pensar só nisso, acho importante pensar que é uma oportunidade para o nosso futuro. Mas eu não sei, posso estar enganada, mas acho que os anos a seguir ao nosso estão muito mais sensibilizados para a importância dos projetos.

Anexo 7. Grupo Focal – Registo esquemático realizado por participante

Grupo Focal # 1 - Registo feito pelo participante 1 a fim de representar a Engenharia e Gestão Industrial



Anexo 8. Guião de Grupo Focal – Alunos

GUIÃO - ALUNOS		
<p>Objetivos Gerais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender como é que os agentes curriculares, alunos e docentes, avaliam o processo de formação inicial (organização curricular, conteúdos abordados, metodologias e métodos implementados, recursos disponíveis, relações e interações pedagógicas, modelo de avaliação). 2. Compreender de que modo a organização dos elementos nucleares do currículo se reflete na qualidade de um programa de formação, tendo em conta o perfil profissional que se pretende. 3. Compreender como é que alunos e docentes perspetivam a entrada dos graduados para o mercado de trabalho, tendo em conta o perfil profissional construído durante a formação inicial. 4. Compreender como é que alunos e docentes encaram o perfil profissional e a entrada no mundo do trabalho, após a formação inicial (competências mais e menos valorizadas). 		
DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
<p>I. Legitimação da focus group e motivação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informar, de forma breve e sucinta, o enquadramento do estudo, objetivos e procedimentos. ▪ Enfatizar o contributo do grupo para o resultado do estudo. ▪ Informar o grupo sobre o procedimento ético: gravação, confidencialidade e anonimato. 	
<p>II. Visão Geral da EGI e do Curso (MIEGI)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecer a perceção dos alunos sobre o contributo que a EGI tem no exterior, no sentido de compreender o seu papel como profissionais dessa área. ▪ Compreender a perspetiva dos alunos sobre a diversidade de áreas de conhecimento inerentes ao plano de estudos. ▪ Compreender como os alunos avaliam o processo de formação inicial, considerando aspetos gerais do MIEGI. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como é que percecionam o contributo da Engenharia e Gestão Industrial e o papel dos seus profissionais, por exemplo, ao nível da indústria, serviços e da sociedade? 2. Quais diferenças mais marcantes em relação às restantes Engenharias? Exemplos. 3. Numa fase prévia do estudo, 96.1% dos alunos dizem concordar que, uma das principais características do MIEGI é a variedade de áreas de conhecimento representadas no plano curricular. Concordam ou discordam? Porquê? 4. Adicionalmente, os alunos inquiridos apontaram esta variedade de conhecimentos como um dos pontos fortes do curso e, ao mesmo tempo, como uma limitação. Qual é a vossa perspetiva? Porquê? <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Vantagens. Porquê? Exemplos. 4.2. Limitações. Porquê? Exemplos. 5. De uma forma geral, como avaliam o MIEGI ao nível: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Das saídas profissionais que proporciona. 5.2. Da imagem que o curso apresenta no exterior (e.g. mercado de trabalho, outras universidades, etc.) 5.3. Da relação entre professores e alunos. 5.4. Do plano de estudos que apresenta. 5.5. Das alterações curriculares deste ano letivo 2012/2013. 5.6. O perfil da maioria dos professores (características).
<p>III. Funcionamento das UCs [como é que acontece na prática]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecer as perceções dos alunos sobre as UC que frequentaram até ao momento, considerando as suas preferências e as razões para tal. ▪ Explorar e compreender os fatores que tornam o 2º ano desmotivante e crítico, segundo as perspetivas dos antigos alunos (com base nos inquéritos por questionário na 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Em relação às UC que já frequentaram até ao momento: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Quais as UC gostaram mais? Porquê? 1.2. E que UC gostaram menos? Porquê? 1.3. Quais consideram ser as mais relevantes para a formação do profissional em EGI? 2. Numa fase prévia do estudo, alguns indicadores mostram que o 2º ano é, para os alunos, desmotivante e crítico. Por que é que acham que isto acontece? Aconteceu convosco? 3. Focando em situações que acontecem na prática da vossa aprendizagem, na sala de aula e na interação

DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
	<p>1ª fase de recolha de dados) e do relatório anual de autoavaliação do curso (SIGAQ 2011/2012).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compreender as percepções dos alunos sobre o funcionamento das unidades curriculares, focando nos elementos nucleares do currículo, nomeadamente nos conteúdos, nas metodologias, na avaliação, interação pedagógica, articulação curricular e outras que possam ser levantadas durante a discussão. 	<p>com o professor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Numa fase prévia do estudo, há indicadores que apontam que há conteúdos que se tornam cada vez mais importantes e que não estão a ser contemplados nas aulas. Qual é a vossa opinião? 3.2. Poderiam dar-me exemplos de conteúdos que dão nas aulas e que vão ser relevantes para a vossa prática profissional? 3.3. Poderiam dar-me exemplos de tipo de material de apoio que é disponibilizado pelos professores? 3.4. Que atividades são desenvolvidas nas aulas durante o semestre? (trabalho por projeto, estudos de caso, jogos, etc.) <ol style="list-style-type: none"> 3.4.1. De que modo essas atividades envolvem os alunos? <ol style="list-style-type: none"> 3.4.1.1. Se sim: Porquê? Exemplos. 3.4.1.2. Se não: Porquê? Exemplos. 3.4.2. Com que tipo de aulas se identificam mais? Porquê? 3.5. Numa fase prévia do estudo, uma das limitações mais apontadas pelos alunos é a falta de componente prática no curso. Concordam ou discordam? Porquê? <ol style="list-style-type: none"> 3.5.1. O que entendem por teoria e por prática? 3.6. No funcionamento das UC, existe uma articulação entre a teoria e prática? <ol style="list-style-type: none"> 3.6.1. Se sim: Exemplos de UC? Como é feito? Vantagens e desvantagens. 3.6.2. Se não: Porquê? Como poderia ser feito? Vantagens e desvantagens. 3.7. Em relação à avaliação: <ol style="list-style-type: none"> 3.7.1. Como é que normalmente são avaliados? 3.7.2. Consideram a avaliação adequada às atividades que desenvolvem? 3.7.3. Participam na definição e implementação da avaliação em alguma UC? 3.7.4. Os professores dão feedback aos trabalhos ou tarefas realizadas? <ol style="list-style-type: none"> 3.7.4.1. Se sim: Como é feito esse feedback? Que importância atribuem ao feedback? Exemplos.
<p>IV. Impacto da Formação Inicial no Perfil Profissional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a relação entre os projetos interdisciplinares desenvolvidos no curso e a sua importância para a prática profissional. • Conhecer a perspetiva dos alunos sobre a importância que atribuem às competências relacionadas com o perfil profissional. • Explorar oportunidades de inovação curricular no curso, considerando as percepções dos alunos sobre a aprendizagem que gostariam de ter, no sentido de estar mais alinhada com a prática profissional. • Explorar que questões curriculares poderiam ser alteradas para melhorar a qualidade do curso. • Conhecer as expectativas dos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Qual consideram ser o contributo dos projetos interdisciplinares (1º e 4º ano) para a vossa prática profissional? <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Se sim: Porquê? Exemplos. 1.2. Se não: Porquê? 2. Numa fase prévia do estudo, algumas competências técnicas foram apontadas pelos alunos como não sendo promovidas durante o curso, nomeadamente, EXCEL, Inglês Técnico, Marketing e Economia. Esta também é a vossa experiência? Como é que acham que estas competências podem ser desenvolvidas durante o curso? 3. Que outras competências consideram que precisam de desenvolver, tendo em conta aquelas que são mais e menos valorizadas pelo exterior (mercado de trabalho e sociedade)? 4. Se pudessem alterar alguma coisa para melhorar a qualidade deste curso, o que alterariam? Porquê? 5. Que expectativas têm: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Até ao final do curso. 5.2. Após o curso.

DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
	alunos até ao final do curso e para depois do curso.	
V. Relação entre universidades e empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as opiniões do grupo sobre a forma como vêm a relação entre as universidades e as empresas, nomeadamente no MIEGI • Identificar as limitações que podem existir na relação entre as universidades e as empresas, bem como as estratégias que potenciem a mesma. • Auscultar as opiniões dos alunos sobre a possibilidade de integrar um estágio breve no 3º ano, com base numa ideia que tem surgido nas entrevistas realizadas aos profissionais e entre conversas informais num pequeno grupo de professores do curso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numa fase prévia do estudo, a relação entre a universidade e as empresas foi considerado o aspeto prioritário, por alunos e professores, para investir e melhorar o MIEGI. Qual a vossa opinião sobre a relação entre o MIEGI e as empresas? <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Na sua perspetiva, quais os fatores que podem dificultar a esta colaboração? 1.2. E que estratégias poderiam ser pertinentes traçar para facilitar a interação entre as empresas e o MIEGI? <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. Consideram importante a existência de um estágio curricular curto (3 a 4 semanas) no 3º ano do curso para trabalhar numa linha de fabrico? Justifique. Vantagens e desvantagens.
VI. Encerramento	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a oportunidade e a liberdade ao grupo de acrescentar informação que não foi explorada o suficiente, ou não foi mencionada, etc. 	Para além do que foi abordado nesta discussão, gostariam de acrescentar algum comentário ou aprofundar alguma questão que considerem pertinente?

Anexo 9. Guião de Grupo Focal – Professores

GUIÃO - PROFESSORES		
<p>Objetivos Gerais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender como é que os agentes curriculares, alunos e docentes, avaliam o processo de formação inicial (organização curricular, conteúdos abordados, metodologias e métodos implementados, recursos disponíveis, relações e interações pedagógicas, modelo de avaliação). 2. Compreender de que modo a organização dos elementos nucleares do currículo se reflete na qualidade de um programa de formação, tendo em conta o perfil profissional que se pretende. 3. Compreender como é que alunos e docentes perspetivam a entrada dos graduados para o mercado de trabalho, tendo em conta o perfil profissional construído durante a formação inicial. 4. Compreender como é que alunos e docentes encaram o perfil profissional e a entrada no mundo do trabalho, após a formação inicial (competências mais e menos valorizadas). 		
DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
<p>I. Legitimação da focus group e motivação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informar, de forma breve e sucinta, o enquadramento do estudo, objetivos e procedimentos. ▪ Enfatizar o contributo do grupo para o resultado do estudo. ▪ Informar o grupo sobre o procedimento ético: gravação, confidencialidade e anonimato. 	
<p>II. Visão Geral do Curso – MIEGI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecer a perceção dos professores sobre o contributo que a EGI tem no exterior, no sentido de compreender o seu papel como profissionais dessa área. ▪ Compreender a perspetiva dos professores sobre a diversidade de áreas de conhecimento inerentes à EGI. ▪ Compreender como os professores avaliam o processo de formação inicial, considerando aspetos gerais do MIEGI. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como é que percecionam o contributo da Engenharia e Gestão Industrial e o papel dos seus profissionais, por exemplo, ao nível da indústria, serviços e da sociedade? 2. Quais diferenças mais marcantes em relação às restantes Engenharias? Exemplos. 3. Numa fase prévia do estudo, 75% dos professores dizem concordar que, uma das principais características do MIEGI é a variedade de áreas de conhecimento representadas no plano curricular. Concordam ou discordam? Porquê? 4. Contudo, os alunos inquiridos apontaram esta variedade de conhecimentos como um dos pontos fortes do curso e, ao mesmo tempo, como uma limitação. Como comentam estes dados? 5. Numa fase prévia do estudo, uma questão referida foi a articulação das áreas disciplinares ao longo do curso poder ser mais bem conseguida. Concordam ou discordam? Como interpretam esta afirmação? Exemplos. 6. De uma forma geral, como avaliam o MIEGI ao nível: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Das saídas profissionais que proporciona. 6.2. Da imagem que o curso apresenta no exterior (e.g. mercado de trabalho, outras universidades, etc.) 6.3. Da relação entre professores e alunos. 6.4. Do plano de estudos que apresenta. 6.5. Das alterações curriculares deste ano letivo 2012/2013. 6.6. O perfil da maioria dos alunos (características).
<p>III. Funcionamento das UCs</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explorar e compreender os fatores que tornam o 2º ano desmotivante e crítico, segundo as perspetivas dos antigos alunos (com base nos inquéritos por questionário na 1ª fase de recolha de dados) e do relatório anual de autoavaliação do curso (SIGAQ 2011/2012). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numa fase prévia do estudo, alguns indicadores mostram que o 2º ano é, para os alunos, desmotivante e crítico. Têm esta perceção? Como é que explicam esta situação? 2. Focando em situações que acontecem na prática de ensino, na sala de aula e na interação com os alunos: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Numa fase prévia do estudo, há indicadores que apontam que há conteúdos que se tornam cada vez mais importantes e que não estão a ser contemplados nas aulas. Concordam ou

DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compreender as percepções dos alunos sobre o funcionamento das unidades curriculares, focando nos elementos nucleares do currículo, nomeadamente nos conteúdos, nas metodologias, na avaliação, interação pedagógica, articulação curricular e outras que possam ser levantadas durante a discussão. 	<p>discordam? Por que é que acham que isto acontece?</p> <p>2.2. Como é que selecionam os conteúdos que dão nas aulas? Que critérios utilizam nessa seleção?</p> <p>2.3. Que tipo de material de apoio preparam e disponibilizam aos alunos?</p> <p>2.4. Que atividades desenvolvem nas vossas aulas durante o semestre? (trabalho por projeto, estudos de caso, jogos, etc.)</p> <p>2.4.1. Numa fase prévia do estudo, verifica-se que, na opinião dos professores, a maioria dos seus alunos não se envolve nas atividades que são propostas. Também têm esta percepção? Como interpretam estes resultados?</p> <p>2.5. Como organizam, normalmente, as vossas aulas?</p> <p>2.5.1. Numa fase prévia do estudo, verifica-se que os professores assumem a falta de tempo como uma das condicionantes para fomentar novos métodos de ensino-aprendizagem que permitam um envolvimento mais prático e próximo da realidade. Concordam ou discordam?</p> <p>2.6. Numa fase prévia do estudo, uma das limitações mais apontadas pelos alunos é a falta de componente prática no curso. Têm também essa percepção?</p> <p>2.7. Nas UC que leciona como é que relacionam a teoria com a prática?</p> <p>2.8. Em relação à avaliação:</p> <p>2.8.1. Como é que normalmente avaliam os alunos?</p> <p>2.8.2. Que outras estratégias/instrumentos de avaliação gostariam de utilizar? Porquê?</p> <p>2.8.3. Os alunos participam na definição e implementação da avaliação (e.g. definição dos critérios)?</p> <p>2.8.4. Costuma dar feedback aos trabalhos ou tarefas realizadas pelos alunos?</p> <p>2.8.4.1. Se sim: Como é feito esse feedback? Que importância atribuem ao feedback? Exemplos.</p>
<p>IV. Professor MIEGI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explorar e compreender os resultados da primeira fase de recolha de dados relativamente aos fatores de satisfação profissional, bem como as dificuldades sentidas enquanto professor/a do MIEGI. 	<p>1. Numa fase prévia do estudo, professores indicaram na primeira posição “os resultados alcançados pelos alunos” como um fator de satisfação profissional e, ao mesmo tempo, apontaram como uma dificuldade (assumindo a terceira posição nos resultados). Como interpretam estes resultados?</p> <p>2. No mesmo sentido, “a motivação dos alunos para a aprendizagem” surge em terceiro lugar como um fator de satisfação profissional e em segundo lugar como uma das dificuldades mais sentidas pelos professores. Como interpretam estes resultados?</p> <p>3. Em que medida “a relação com os alunos” contribui para a satisfação profissional dos professores? Exemplos.</p> <p>4. A “gestão do tempo” foi a dificuldade apontada pela maioria dos professores (75%). Em que se reflete esta gestão de tempo? Quais as principais implicações? Exemplos.</p>
<p>V. Impacto da Formação Inicial no Perfil Profissional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar que questões curriculares poderiam ser alteradas para melhorar a 	<p>1. Se pudessem alterar alguma coisa no currículo, para melhorar a qualidade deste curso, o que alterariam? Porquê?</p>

DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
[qualidade do curso, perfil profissional e expectativas]	<p>qualidade do curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a perspectiva dos professores sobre a importância que atribuem às competências relacionadas com o perfil profissional. • Analisar a relação entre os projetos interdisciplinares desenvolvidos no curso e a sua importância para a prática profissional. • Explorar oportunidades de inovação curricular no curso, considerando as percepções dos professores sobre a aprendizagem que gostariam de ter, no sentido de estar mais alinhada com a prática profissional • Conhecer as expectativas dos professores sobre a entrada dos graduados no mercado de trabalho e a evolução do curso nos próximos anos. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Numa fase prévia do estudo, algumas competências técnicas foram apontadas pelos alunos como não sendo promovidas durante o curso, nomeadamente, EXCEL, Inglês Técnico, Marketing e Economia. Qual é a vossa opinião? Como é que acham que estas competências podem ser desenvolvidas durante o curso? 3. Que outras competências consideram que os alunos precisam de desenvolver, tendo em conta aquelas que são mais e menos valorizadas pelo exterior (mercado de trabalho e sociedade)? 4. Qual consideram ser o contributo dos projetos interdisciplinares (1º e 4º ano) para a prática profissional em EGI? <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Se sim: Porquê? Exemplos. 4.2. Se não: Porquê? 5. Em relação às expectativas: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Entrada dos graduados no mercado de trabalho 5.2. Evolução do curso nos próximos anos
VI. Relação entre universidades e empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as opiniões do grupo sobre a forma como vêm a relação entre as universidades e as empresas, nomeadamente no MIEGI • Identificar as limitações que podem existir na relação entre as universidades e as empresas, bem como as estratégias que potenciem a mesma. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numa fase prévia do estudo, a relação entre a universidade e as empresas foi considerado o aspeto prioritário, por alunos e professores, para investir e melhorar o MIEGI. Qual a vossa opinião sobre a relação entre o MIEGI e as empresas? <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Na sua perspectiva, quais os fatores que podem dificultar a esta colaboração? 1.2. E que estratégias poderiam ser pertinentes traçar para facilitar a interação entre as empresas e o MIEGI? 1.3. Consideram importante a existência de um estágio curricular curto (3 a 4 semanas) no 3º ano do curso para os alunos trabalharem numa linha de fabrico? Justifique. Vantagens e desvantagens.
VII. Encerramento	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a oportunidade e a liberdade ao grupo de acrescentar informação que não foi explorada o suficiente, ou não foi mencionada, etc. 	<p>Para além do que foi abordado nesta discussão, gostariam de acrescentar algum comentário ou aprofundar alguma questão que considerem pertinente?</p>

Anexo 10. Guião de Grupo Focal – Professores | Ciências de Base de Engenharia

GUIÃO– PROFESSORES Ciências Base Engenharia	
Objetivos Gerais:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer as perceções dos professores acerca do papel das Ciências Base no currículo dos cursos de Engenharia, nomeadamente no Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. 2. Conhecer as perspetivas dos professores relativamente às alterações curriculares decorrentes do processo de “uniformização das unidades curriculares” levado a cabo na Escola de Engenharia no ano letivo 2012/13. 3. Compreender o funcionamento das unidades curriculares, considerando os elementos do currículo (avaliação, atividades desenvolvidas, conteúdos, material de apoio, etc.). 4. Auscultar as opiniões dos professores sobre processos de melhoria no currículo dos cursos de Engenharia, apelando a sugestões e comentários. 	

DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
I. Legitimação da focus group e motivação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informar, de forma breve e sucinta, o enquadramento do estudo, objetivos e procedimentos. ▪ Enfatizar o contributo do grupo para o resultado do estudo. ▪ Informar o grupo sobre o procedimento ético: gravação, confidencialidade e anonimato. 	
II. Papel das Ciências Base	<ul style="list-style-type: none"> • Nas entrevistas realizadas aos profissionais em EGI emerge a perspetiva de que, durante o curso, as disciplinas relacionadas com as Ciências Base desmotivam por não terem qualquer articulação com a área profissional; só, mais tarde, na prática profissional conseguiram verificar a sua relevância. Perante estes indicadores (também já reforçados pela literatura) pretende-se explorar questões que visam especificamente: <ul style="list-style-type: none"> - Compreender a perspetiva dos professores das Ciências Base no que diz respeito ao papel / contributo que estas trazem para os cursos de Engenharia e para a prática profissional. - Compreender a perspetiva dos professores das Ciências Base acerca das alterações curriculares pela primeira vez implementadas, procurando explorar as implicações que traz para o trabalho docente e para a aprendizagem do aluno. - Compreender a perceção dos professores das Ciências Base sobre a experiência da sua participação nos projetos de aprendizagem interdisciplinares do 1º ano do MIEGI. - Explorar as potencialidades e as dificuldades de abordagens de articulação curricular das unidades curriculares associadas às Ciências de Base. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na vossa opinião, qual é o papel das Ciências Base nos cursos de Engenharia? Em que aspetos contribui para a prática profissional? 2. Qual é a vossa opinião acerca das alterações curriculares decorrentes do processo de uniformização levado a cabo na Escola de Engenharia? Quais foram as principais implicações? Vantagens. Desvantagens. Exemplos. 3. Consideram que os conteúdos das Ciências Base devem ser iguais para todos os cursos de Engenharia ou deveriam ser diferentes de acordo com a especificidade de cada área profissional? Porquê? 4. Relativamente ao MIEGI, no 1º ano é desenvolvido um projeto de aprendizagem interdisciplinar (PIEGI) que envolve todas as unidades curriculares do semestre. Qual o contributo das unidades curriculares ligadas às Ciências Base (e.g. Cálculo) neste tipo de abordagem de ensino-aprendizagem? Vantagens. Desvantagens. Exemplos. 5. Na vossa opinião, de que forma as unidades curriculares associadas às Ciências Base se podem articular entre si e com outras unidades curriculares dos cursos (e.g. MIEGI)? Potencialidades. Dificuldades. 6. Tendo em conta a sua experiência, como avaliam, em geral, a motivação, o empenho e os resultados dos alunos nestas UC? Como os explica? Porquê?
II. Funcionamento das UCs	<ul style="list-style-type: none"> - Explorar e compreender os fatores que tornam o 2º ano desmotivante e 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numa fase prévia do estudo, alguns indicadores mostram que o 2º ano é, para os alunos,

DIMENSÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DE PERGUNTAS
	<p>crítico, segundo as perspetivas dos antigos alunos (com base nos inquéritos por questionário na 1ª fase de recolha de dados) e do relatório anual de autoavaliação do curso (SIGAQ 2011/2012).</p> <p>- Compreender as perceções dos alunos sobre o funcionamento das unidades curriculares, focando nos elementos nucleares do currículo, nomeadamente nos conteúdos, nas metodologias, na avaliação, interação pedagógica, articulação curricular e outras que possam ser levantadas durante a discussão.</p>	<p>desmotivante e crítico. Têm esta perceção? Como é que explicam esta situação?</p> <p>2. Focando em situações que acontecem na prática de ensino, na sala de aula e na interação com os alunos:</p> <p>2.1. Como organizam, normalmente, as vossas aulas?</p> <p>2.2. Como é que selecionam os conteúdos que dão nas aulas? Que critérios utilizam nessa seleção?</p> <p>2.3. Que tipo de material de apoio preparam e disponibilizam aos alunos?</p> <p>2.4. Que atividades desenvolvem nas vossas aulas durante o semestre? (trabalho por projeto, estudos de caso, jogos, etc.)</p> <p>2.4.1. Numa fase prévia do estudo, verifica-se que, na opinião dos professores, a maioria dos seus alunos não se envolve nas atividades que são propostas. Também têm esta perceção? Como interpretam estes resultados?</p> <p>2.4.2. Numa fase prévia do estudo, verifica-se que os professores assumem a falta de tempo como uma das condicionantes para fomentar novos métodos de ensino-aprendizagem que permitam um envolvimento mais prático e próximo da realidade. Concordam ou discordam?</p> <p>2.5. Numa fase prévia do estudo, uma das limitações mais apontadas pelos alunos é a falta de componente prática no curso. Têm também essa perceção?</p> <p>2.6. Nas UC que leciona como é que relacionam a teoria com a prática?</p> <p>2.7. Em relação à avaliação:</p> <p>2.7.1. Como é que normalmente avaliam os alunos?</p> <p>2.7.2. Que outras estratégias/instrumentos de avaliação gostariam de utilizar? Porquê?</p> <p>2.7.3. Os alunos participam na definição e implementação da avaliação (e.g. definição dos critérios)?</p> <p>2.7.4. Costuma dar feedback aos trabalhos ou tarefas realizadas pelos alunos?</p> <p>Se sim: Como é feito esse feedback? Que importância atribuem ao feedback? Exemplos.</p>
<p>III. Encerramento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a oportunidade e a liberdade ao grupo de acrescentar informação que não foi explorada o suficiente, ou não foi mencionada, etc. 	<p>Para além do que foi abordado nesta discussão, gostariam de acrescentar algum comentário ou aprofundar alguma questão que considerem pertinente?</p>

Anexo 11. Protocolo de Investigação

PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO

Este estudo enquadra-se num projeto de doutoramento em Ciências da Educação financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), intitulado “O Currículo da Formação em Engenharia no âmbito do Processo de Bolonha: Desenvolvimento de Competências, Perfil Profissional e Empregabilidade na Perspetiva dos Docentes, dos Estudantes e dos Empregadores”. Este projeto será desenvolvido durante um período de quatro anos (2010-2014).

O estudo em questão pretende contribuir para a melhoria da qualidade dos cursos de Engenharia, especificamente do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho, pela análise da formação inicial e empregabilidade, partindo das experiências e expectativas dos agentes curriculares e empregadores e ainda da reflexão crítica em torno dos planos curriculares. Este objetivo é fundamental para reestruturar e melhorar os currículos de formação em Engenharia. Pretende-se, por isso, contribuir para a melhoria dos programas de formação na área das Engenharia, Ciências e Tecnologias, a partir da criação de um dispositivo de desenvolvimento curricular baseado numa análise da formação inicial e da transição para o mundo do trabalho a partir do olhar de estudantes, docentes e empregadores.

Considerando a problemática e os objetivos propostos, as opções metodológicas incidem numa abordagem mista (qualitativa e quantitativa) que inclui as seguintes fases de recolha de dados:

1. Análise Documental - fontes de informação relativas ao Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (organização e avaliação curricular, documentos das unidades curriculares, histórico de projetos em empresa, etc.)
2. Inquérito por Questionário – todos os professores e alunos do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, bem como profissionais da área.
3. Após os dados do inquérito por questionário:
 - 3.1 *Focus Group* – conjunto de professores que se voluntariem para o efeito
 - 3.2 Narrativas – amostra representativa de alunos que se voluntariem para o efeito
 - 3.3 Entrevistas – conjunto de profissionais da área que se voluntariem para o efeito

Os inquéritos por questionário serão administrados online (por correio eletrónico) ou presencialmente, no sentido de garantir uma maior taxa de retorno de resposta. Os *focus group* e as narrativas serão realizados nas instalações da Universidade do Minho. O local das entrevistas com os profissionais da área ficará ao critério de escolha do entrevistado.

Os resultados decorrentes de cada fase de investigação serão divulgados entre os participantes do estudo. Adicionalmente, serão utilizados para efeitos de investigação e os dados poderão ser apresentados na íntegra ou parcialmente.

O princípio da confidencialidade das informações recolhidas, quer em documentos, quer pela voz dos participantes no estudo, será totalmente garantido.

A Investigadora,

O Diretor de Curso do MIEGI,

Anexo 12. Exemplo de *email* relativo aos inquéritos por questionário

Caro/a Professor/a,

Estamos a realizar um estudo que pretende contribuir para a melhoria da qualidade dos cursos de Engenharia, especificamente do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI) da Universidade do Minho, através da análise do processo de formação e das necessidades da profissão, partindo das experiências e expectativas de docentes, alunos e profissionais e ainda da reflexão crítica em torno dos planos curriculares.

Neste sentido, como docente do MIEGI, a sua opinião sobre a Engenharia e Gestão Industrial (EGI) em geral e sobre o curso em particular é fundamental para o estudo, contribuindo para que possamos melhorar o perfil de formação e o perfil profissional EGI. Por esta razão pedimos que preencha o seguinte inquérito por questionário, se possível durante esta semana:

- <https://www.surveymonkey.com/s/professoresMIEGI>

Este estudo está enquadrado num projeto de doutoramento em Ciências da Educação financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), intitulado **“O Currículo da Formação em Engenharia no âmbito do Processo de Bolonha: Desenvolvimento de Competências, Perfil Profissional e Empregabilidade na Perspetiva dos Docentes, dos Estudantes e dos Empregadores”**. Se pretender esclarecer alguma questão pode contactar diretamente Diana Mesquita (diana@dps.uminho.pt).

Anexo 13. Exemplo de *email* relativo à marcação de entrevista com profissional

Nota: Por questões éticas, nesta transcrição foram retiradas as informações ou referências que permitam, de algum modo, identificar a participante ou terceiros.

Cara Eng. X

O meu nome é Diana Mesquita e estou a realizar o doutoramento em Ciências da Educação na Universidade do Minho. Considerando as funções que exerce atualmente na [empresa L], gostaria de saber se estaria disponível para uma entrevista, no âmbito do meu doutoramento, relacionada com o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial (informações detalhadas mais em baixo). É uma entrevista com duração aproximada de uma hora.

Se a Engenheira [X] estiver disponível e interessada em contribuir para este projeto, poderíamos marcar para a próxima semana a entrevista em questão.

Aguardo o seu feedback.

Com os melhores cumprimentos,

Diana Mesquita

No âmbito de um projeto de doutoramento em Ciências da Educação financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), intitulado "O Currículo da Formação em Engenharia no âmbito do Processo de Bolonha: Desenvolvimento de Competências, Perfil Profissional e Empregabilidade na Perspetiva dos Docentes, dos Estudantes e dos Empregadores", temos vindo a recolher dados junto dos profissionais em Engenharia e Gestão Industrial de várias empresas. Numa primeira fase (já concluída), através de inquéritos por questionário e, nesta fase, a partir de entrevistas, cujo objetivo é abordar questões relacionadas com o perfil profissional em Engenharia e Gestão Industrial (competências necessárias para a área, como a universidade pode contribuir, etc.), bem como questões relacionadas com as funções e atividades que estão associadas à Engenharia e Gestão Industrial.

Neste sentido, gostaríamos de entrevistar profissionais que estejam ligados à área de Engenharia e Gestão Industrial (Produção, Gestão de Projetos, Qualidade, etc.). A visão e a opinião dos profissionais é um contributo fundamental para o estudo, que pretende contribuir para a melhoria da qualidade dos cursos de Engenharia e Gestão Industrial.

Poderemos enviar mais informação sobre o projeto desenvolvido, bem como o guião da entrevista.