

*Compatibilização entre o Mestrado Integrado em
Engenharia do Ambiente e as Necessidades do Mercado
de Trabalho: Estudo de um Caso de Gestão Curricular*

**Dissertação Submetida
ao Grau de Mestre**

Carla Luís

Universidade Aberta

**Orientador: Prof. Dr. Hermano Duarte
de Almeida e Carmo**

Dedicatória

Ao meu filho, família e amigos que me apoiaram e acompanharam ao longo da minha vida

Agradecimentos

Para que esta dissertação de mestrado se concretizasse, devo agradecer às várias pessoas que contribuíram direta e indiretamente. Em especial, quero agradecer aos que me estimularam e apoiaram, sobretudo:

- Ao meu filho e família que me apoiaram incondicionalmente, desde o início;
- Ao meu orientador de mestrado, Prof. Dr. Hermano do Carmo, pela sua sabedoria, ética, pragmatismo e rigor;
- À directora do MAGE, Prof.^a Dr.^a Lúcia Grave, e aos restantes professores que contribuíram para a consolidação de conhecimentos na área de gestão educacional;
- À Secretária-Geral da Agência de Acreditação do Ensino Superior, Prof.^a Dr.^a Madalena Fonseca, pela sua autenticidade e abertura quando me mostra a oportunidade de melhoria para o sistema de qualidade do ensino superior;
- Quero expressar especial gratidão pela prestimosa colaboração do diretor do curso Mestrado Integrado de Engenharia do Ambiente (FEUP), Prof. Dr. António Fiúza, e das docentes Prof.^a Dr.^a Belmira Neto e Prof.^a Dr.^a Joana Dias. Destaco, ainda, os diplomados que participaram, sem exceção, de forma exemplar.

Sumário

Na presente investigação, procura-se comprovar a adequabilidade do currículo definido para o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (MIEA), da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), às necessidades do mercado de trabalho, no sector de gestão de resíduos.

A inexistência de um modelo universal de monitorização e avaliação de resultados de aprendizagem no Ensino Superior conduziu o investigador a uma análise ao processo de conceção dos resultados de aprendizagem, com o objectivo de confirmar a eficiência curricular do curso e, como tal, a eficácia no desempenho profissional dos diplomados que constituem a amostra.

A fundamentação teórica baseia-se nos campos de sociologia das profissões e desenvolvimento curricular.

Na componente empírica, o tipo de amostra recai sobre a não probabilística, através da aplicação de inquéritos por questionário, por um lado à Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior (A3ES), ao director do curso, aos docentes das Unidades Curriculares Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos I e Ferramentas de Decisão Ambiental, por outro a cinco diplomados do curso MIEA (FEUP), empregados em empresas do sector de gestão de resíduos.

Nas respostas dos decisores curriculares analisam-se, essencialmente, os principais critérios de formulação de resultados de aprendizagem, nomeadamente a sua coerência e transparência; a conformidade com os quadros normativos do Ensino Superior e da Ordem dos Engenheiros; o equilíbrio na conjugação dos três tipos de resultados de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e atitudes); a sua adequação aos fatores de mudança externa, mais concretamente à alteração do regime de geral de gestão de resíduos (Lei n.º 73/2001, de 17 de junho).

De seguida, lança-se um “olhar” quer sobre a opinião dos cinco Engenheiros do Ambiente inquiridos sobre a relevância e a facilidade de aplicação dos resultados da aprendizagem, definidos pela direcção do curso, no desempenho profissional, quer sobre a necessidade de inovar o currículo perante a alteração do regime geral de resíduos.

Após uma análise qualitativa e quantitativa dos dados recolhidos, comprova-se que os resultados de aprendizagem do currículo são compatíveis com as necessidades do mercado de trabalho, apesar de alguns diplomados sugerirem algumas oportunidades de melhoria.

Por fim, o investigador apresenta não só algumas propostas que poderão fomentar a simplificação do processo de formulação de resultados de aprendizagem, como também algumas pistas para a monitorização e avaliação, quer durante o percurso académico, quer após o ingresso no mercado de trabalho, as quais poderão contribuir para a melhoria contínua do Sistema de Qualidade do Ensino Superior, para a reconceptualização curricular, e, como tal, para o desempenho eficaz dos futuros profissionais.

ÍNDICE GERAL

10	Introdução
15	Parte I – Aproximação ao objecto de estudo
16	Capítulo I – Breve retrato das principais forças de influência que determinam o Currículo de Engenharia do Ambiente
17	1. Dimensão económica
	1.1. Setor de gestão de resíduos
20	2. Ensino Superior
20	2.1. O processo de Bolonha
23	2.2. Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior
29	3. Ordem dos Engenheiros
29	3.1. <i>Sistema de Qualidade da Ordem dos Engenheiros – OE+EUR-ACE</i>
33	3.2. O Colégio do Ambiente na Ordem dos Engenheiros
36	Capítulo II – Dimensão sociológica: A Profissão de Engenheiro do Ambiente
37	1. O “Olhar” sobre a Sociologia das Profissões
40	2. A Classificação da Profissão
41	3. O Engenheiro do Ambiente no mercado de trabalho
54	Capítulo III – Dimensão curricular: O Ensino Superior na área de Engenharia do Ambiente
55	1. O “Olhar” sobre as Ciências de Educação: as Questões de Desenvolvimento Curricular
55	1.1. Conceito de Currículo
56	1.2. O processo de desenvolvimento curricular
61	1.3. Modelos de desenvolvimento curricular;
62	1.4. Modelo de desenvolvimento curricular baseado em resultados de aprendizagem
73	2. O Ensino Superior em Engenharia do Ambiente
73	2.1. A oferta de currículos ensino superior para a área de Engenharia do Ambiente
76	2.2. A empregabilidade da oferta
81	Parte II – Estudo Empírico
82	Capítulo IV – Opções metodológicas
83	1. Opções metodológicas
91	2. Modelo de Análise

Os olhares do Diretor/ Docentes/ Técnicos de Ambiente (ex-alunos do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente)

93	Capítulo V– O Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente na Universidade do Porto
94	1. Razão de Ser do Mestrado
94	2. Análise do ambiente interno (FEUP)
103	2.1.O lugar da gestão curricular, em termos de resultados de aprendizagem, no Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP)
103	2.1.1. O Olhar da Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior (A3es) – Macrosistema: contexto de decisão curricular político administrativo
105	2.1.2. O “Olhar” do Director Pedagógico (mesoestrutura curricular – contexto de gestão)
110	2.1.3.O” Olhar” do Docente (microestrutura curricular- contextp de realização)
120	3. Resultados: Análise dos <i>outputs</i> da comunidade (FEUP) face ao macrosistema
127	Capítulo VI – O “Olhar” dos Engenheiros do Ambiente sobre os resultados da aprendizagem no desempenho da função
128	1.Opinião dos Técnicos de Ambiente empregados no setor de gestão de resíduos, ex-alunos do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, da Universidade do Porto, sobre a adequabilidade do currículo ao exercício da actual função profissional e apresentação de propostas para revisão dos resultados de aprendizagem com base no novo regime geral de gestão de resíduos
139	Capítulo VII – A eficiência (desenvolvimento curricular) e a eficácia curricular (desempenho da profissão no sector de gestão de resíduos) do Mestrado integrado em Engenharia do Ambiente
147	Conclusão
151	Anexos
178	Bibliografia

ÍNDICE DE QUADROS

- 21 Quadro I.1. Organograma do sistema de ensino superior português de acordo com os princípios de Bolonha
- 27 Quadro I.2. Caracterização do nível 7 de qualificação (Mestrado) em função dos 3 domínios de resultados de aprendizagem. Fonte: Portaria nº782/2009, de 23 de Julho
- 28 Quadro I.3 Quadro comparativo de terminologias e conceitos de “aptidão” e “atitude”
- 31 Quadro I.4: Resultados de aprendizagem no domínio de Conhecimentos e Compreensão
- 43 Quadro II.1. Número de engenheiros do ambiente ao serviço por atividade económica e NUT II do estabelecimento
- 45 Quadro II.2. Número de engenheiros do ambiente ao serviço por atividade económica e NUT II do estabelecimento (cont.)
- 47 Quadro II.3. Número de pessoas ao serviço por grupo etário segundo os níveis de qualificação e o sexo
- 48 Quadro II.4 Número de pessoas ao serviço por dimensão da empresa segundo as habilitações
- 49 Quadro II.5 Remuneração média mensal (base) por atividade económica segundo os níveis de qualificação
- 51 Quadro II.6. Remuneração média mensal (ganho) por atividade económica segundo os níveis de qualificação
- 73 Quadro III.1. Cursos na área de engenharia do ambiente acreditados no ano lectivo de 2011/2012
- 74 Quadro III.2. Licenciaturas em Engenharia do Ambiente (1.º ciclo)
- 75 Quadro III.3. Mestrados em Engenharia do Ambiente (2.º ciclo)
- 75 Quadro III.4. Mestrados Integrados em Engenharia do Ambiente (1.º + 2.º ciclo)
- 76 Quadro III.5 Doutoramento em Engenharia do Ambiente (3.º ciclo)
- 77 Quadro III.6. Desempregados registados em dezembro de 2011, diplomados entre 2001 e 2010, na área de engenharia do ambiente
- 78 Quadro III.7 Desempregados registados com par estabelecimento/curso válido, situação de procura de emprego, com mestrados em engenharia do ambiente, concluídos entre 2001 e 2010, dezembro de 2011 (Continente)
- 89 Quadro IV.1 Comparação entre Taxonomia Bloom e QNQ para terminologia e conceitos de resultados e aprendizagem
- 91 Quadro IV.2: Modelo de Análise
- 95 Quadro V.1: Plano de estudos do MIEA (FEUP)
- 97 Quadro V. 2: Áreas científicas do MIEA

- 129 Quadro VI.1. Comparação entre variáveis relevância/facilidade de aplicação - conhecimentos
- 131 Quadro VI.2. Comparação entre variáveis relevância/facilidade de aplicação - aptidões
- 132 Quadro VI.3. Comparação entre variáveis relevância/facilidade de aplicação - atitudes
- 134 Quadro VI.4. Respostas à questão 1.1: situações concretas mencionadas pelos 5 diplomados MIEA
- 135 Quadro VI.5. Respostas à questão 1.1: situações concretas mencionadas pelos 5 diplomados MIEA
- 149 Quadro VII.1 – Proposta de alinhamento entre Sistema OE+EUR-ACE e QNQ

INTRODUÇÃO

O objeto de estudo da presente investigação consiste numa análise à compatibilização entre os resultados de aprendizagem, definidos para o currículo do curso Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (MIEA), ministrado na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), e as necessidades específicas dos empregadores pertencentes ao mercado de gestão de resíduos. A amostra a observar é constituída por três gestores curriculares (diretor do curso e docentes das unidades curriculares (UC's) Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos e Ferramentas de Decisão Ambiental) e por cinco diplomados, que frequentaram o curso e se encontram, atualmente, empregados nesse setor de actividade económica.

A oportunidade de auscultar a opinião da entidade responsável pela acreditação e avaliação da qualidade do ensino superior (A3es) despoletou a curiosidade sobre os “*learning outcomes*”. Ao ser transmitido que “a avaliação dos resultados de aprendizagem também deve ser medida e deverá haver procedimentos que monitorizem isso e sinalizem situações menos eficientes”, para além de que “estamos todos num processo de aprendizagem e não há modelos universais de como é que isso se faz”, o investigador “lança-se” para um desafiante projeto. Ora, se não existe um modelo universal de monitorização e avaliação, deve-se, então, perceber a razão de tal inexistência. Perceber o que está a inviabilizar. Tornou-se, assim, fulcral, “olhar”, sobretudo, para o início do “ciclo de vida” do resultado de aprendizagem e não, somente, para o fim (avaliação). O investigador apoia-se, desta forma, no objeto de estudo para compreender os critérios que estão a ser seguidos na conceção de resultados de aprendizagem e se este procedimento permite viabilizar a transição dos resultados de aprendizagem académicos para o exercício da profissão.

As questões-chave que se levantam são as seguintes:

- Os resultados de aprendizagem, previstos para o currículo do curso Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP), são compatíveis com as necessidades de mercado de trabalho no setor de gestão de resíduos?
- Como simplificar o processo de conceção de resultados de aprendizagem, com vista à qualidade e adequabilidade do currículo às necessidades dos profissionais e empregadores?
- Que pistas se podem extrair para os processos de monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem?

A “moldura teórica” (Carmo: 2008) que fundamentará a investigação desenvolvida será composta por dois campos: a sociologia das profissões e desenvolvimento curricular. No que se refere ao domínio sociológico, o estudo de caso procurou apoiar-se na abordagem sistémica, proposta por Abbott (1988, *apud* Pacheco: 2001), considerando que permite desenvolver uma análise em termos de jurisdição da profissão, fontes de mudança no interior e exterior do sistema.

No campo das ciências de educação, mais concretamente na dimensão curricular, procura-se fundamentar à luz da teoria crítica, designada também de modelo centrado na acção, visto que permite uma abordagem estratégica sobre a construção do currículo, concebido a partir da participação ativa dos diplomados. Para além disso, estabelecem-se os princípios de interação entre os três níveis de decisão curricular: contexto político-administrativo, de gestão e de intervenção, com vista a fundamentar a organização vertical e horizontal do currículo a investigar.

Considerando o objetivo do presente estudo, importa sobretudo fundamentar o modelo de desenvolvimento curricular, baseado em resultados de aprendizagem, quer em termos conceptual quer processual. Para além do apoio nos quadros normativos que regulamentam os princípios orientadores do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ) e do Quadro Europeu de Qualificações (QEQ), será tida em conta a taxonomia de Bloom: *learning outcomes* de base cognitiva e *learning outcomes* de base não-cognitiva. Processualmente, considera-se fulcral identificar boas práticas de formulação, com vista a dominar os principais critérios de sucesso na conceção de resultados de aprendizagem.

Considerando a dinâmica comunicacional entre sistema interventor (FEUP) e os sistemas-cliente (engenheiro do ambiente, ex-aluno da FEUP/ empresas pertencentes ao setor de gestão de resíduos) e a necessidade de procurar uma resposta para o problema aqui colocado, será fundamental a aplicação da abordagem sistémica, no sentido desenvolvido por Carmo (1998) no “modelo do avião”, à intervenção da instituição de ensino superior, visto ser uma excelente ferramenta para descrever e seleccionar os aspectos relevantes desta problemática, eliminando os elementos de sobre-informação.

Na escola-sistema, constituída por conjuntos de elementos em interacção, existem 4 elementos fundamentais descritos por Carmo (1998): o do interventor, ou seja, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), com as suas características e posição de iniciativa; o do cliente (engenheiros do ambiente, ex-alunos do MIEA, e as respectivas entidades empregadoras,

mais concretamente, empresas pertencentes ao sector de resíduos), com as suas características e na posição de receptor; o da interacção/comunicação entre ambos, que poderá condicionar internamente a eficácia e o sucesso da intervenção, e o das condições do contexto envolvente que podem favorecer ou serem obstáculos externos à mudança que qualquer intervenção espera obter. Do equilíbrio dessas forças nasce uma mudança, ou um choque, ou ambas.

Com o intuito de desvanecer o “nevoeiro informacional”, importa descortinar alguns fatores que sustentarão os fundamentos e acções propostos no programa de intervenção entre sistema interventor e sistema-cliente.

Numa primeira aproximação, interessa analisar o ambiente externo, ou seja, os aspectos que poderão condicionar a intervenção da Instituição de Ensino Superior, quer em termos de ameaças quer de oportunidades. Na primeira parte, expõem-se os principais fatores externos que determinam a eficiência e eficácia curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP), perante as necessidades do mercado de trabalho. Para além da dimensão económica (setor de gestão de resíduos), explora-se a dimensão profissional relativa ao engenheiro do ambiente e à entidade que regula e controla o exercício da profissão – Ordem dos Engenheiros (Colégio do Ambiente); por fim, o desenvolvimento curricular no ensino superior, após a implementação do Processo de Bolonha.

Na segunda parte do relatório, expõe-se a estratégia metodológica levada a cabo no presente estudo de caso. Tece-se uma reflexão autocrítica sobre a formulação, aplicação e análise dos inquéritos implementados, as opções em termos de pesquisa documental, bem como a escolha de uma amostra não probabilística, por conveniência.

O passo seguinte será focar o ambiente interno (FEUP), isto é, o funcionamento e a organização do MIEA, a estrutura hierárquica da FEUP e as redes de comunicação externa e interna.

Após a análise do panorama externo e interno, o investigador lança um “olhar” sobre os *outputs* da comunidade (FEUP) face ao macrosistema. Em primeiro lugar, apresenta-se a opinião da Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior (A3es), transmitida por escrito ao investigador, sobre o papel dos resultados de aprendizagem no sistema de garantia da qualidade do ensino superior e, ainda, o *feed-back* que as universidades portuguesas transmitem à A3es sobre a formulação e implementação dos *learning outcomes*. De seguida, descreve-se a análise dos elementos evidenciados nos inquéritos aplicados, sobre a construção dos resultados de aprendizagem, que se situa ao nível meso (diretor do curso) e microestrutura (docentes das UC’s

Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos I e Ferramentas de Decisão Ambiental). A “auditoria” às respostas dos decisores curriculares consiste numa análise dos principais critérios de formulação de resultados de aprendizagem, nomeadamente a sua coerência e transparência; a conformidade com os quadros normativos (Quadro Nacional de Qualificação e Quadro Europeu de Qualificação) e, ainda, com o Sistema de Qualidade da Ordem dos Engenheiros para a acreditação de cursos de engenharia; o equilíbrio na conjugação dos três tipos de resultados de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e atitudes); a sua adequação aos fatores de mudança externa, mais concretamente à alteração do regime de gestão de resíduos (Lei n.º 73/2001) e, ainda, o alinhamento da construção micro com a mesoestrutura curricular. Haverá ainda lugar para refletir sobre a autonomia pedagógica na construção curricular e, em termos gerais, sobre o processo de monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem.

Com vista a comprovar a (in)compatibilidade entre os resultados de aprendizagem definidos para o MIEA (FEUP) e as necessidades do mercado de trabalho, prossegue-se para uma segunda aproximação, que consiste na análise dos *inputs* recebidos pelos profissionais. Neste âmbito, lança-se um olhar sobre a opinião dos cinco Engenheiros do Ambiente inquiridos sobre a relevância e a facilidade de aplicação dos resultados da aprendizagem no desempenho profissional. Listam-se situações profissionais concretas em que os ex-alunos aplicaram os resultados de aprendizagem e, por fim, ausculta-se o *feedback* sobre a necessidade de alterar os resultados de aprendizagem do MIEA perante a alteração do regime geral de resíduos.

A última aproximação ao objeto de estudo consiste numa análise à rapidez e qualidade de resposta relativamente aos *inputs* do ambiente externo, a qual permitirá confirmar, no capítulo seguinte, a eficiência curricular do MIEA e a sua eficácia no desempenho profissional da amostra alvo de investigação. Crê-se que se reuniram as condições necessárias para apresentar um plano de atuação, tendo sempre em vista a melhoria contínua do processo de desenvolvimento curricular, baseado em resultados de aprendizagem. São lançadas algumas linhas de orientação para o “ciclo de vida” do Currículo, desde o diagnóstico de necessidades, formulação, até à monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem.

O percurso acima descrito permitiu, assim, responder à questão-chave: os resultados de aprendizagem definidos no currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente são compatíveis com as necessidades do mercado de trabalho no setor de gestão de resíduos?

Acredita-se que o estudo de caso aqui explorado contribuirá para futuras investigações na comunidade científica das Ciências da Educação, bem como para apoiar directores e professores de cursos de engenharia na concepção, implementação, monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem e, ainda, para a melhoria contínua dos sistemas de qualidade do ensino superior e da ordem dos engenheiros.

Parte I – Aproximação ao objecto de estudo

Capítulo I –
Breve retrato das principais forças de influência
que determinam o currículo de engenharia do ambiente

1. Dimensão económica – setor de gestão de resíduos

1.1. O Sector de Gestão de Resíduos

O sector de Gestão de Resíduos e de reciclagem na União Europeia atingiu um volume de negócios de 145 000 milhões de euros em 2008, representado cerca de 2 milhões de postos de trabalho (*Quem é Quem nos Resíduos*, Grupo About Media, 2012:8).

Na opinião (in*Quem é Quem nos Resíduos*, Grupo About Media, 2012: 8) da Ministra da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, Dr.^a Assunção Cristas, o sistema de gestão de resíduos deve ser mais sustentável, assentando “na prevenção da produção, na maximização da reciclagem e na minimização da deposição em aterro é o objectivo final deste governo”.

O paradigma actual da gestão de resíduos assenta em modos de produção que reduzam a geração de resíduos e na facilidade de sua reutilização e/ou reciclagem, incrementando o seu valor enquanto recurso disponível para uma nova entrada no ciclo de produção de bens para a satisfação das necessidades humanas.

O reaproveitamento de resíduos reveste-se hoje de uma importância vital para qualquer economia, pois enquanto recurso, pode em grande medida contribuir para a substituição de importações de matérias-primas e energia.

Com o aparecimento, na última década, da maior parte das entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos, organizações responsáveis pela gestão e administração de sistemas orientados para a recuperação selectiva e reciclagem de diversos fluxos, tais como resíduos de embalagens, óleos usados, pneus usados, veículos em fim de vida, resíduos de pilhas e acumuladores, resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, assiste-se hoje a uma crescente recolha selectiva e reintrodução no ciclo produtivo de grande parte destes resíduos.

Com o crescente significado e valor económico dos resíduos existe um Mercado Organizado de Resíduos que contribui também para a solução desta problemática, gerando valor acrescentado com um potencial de crescimento explícito nas quantidades de resíduos que ainda podem ser resgatados a destinos como a deposição em aterro ou outra operação menos vantajosa em termos ambientais e económicos.

De acordo com os resultados publicados no estudo *Estatísticas do Ambiente* (INE: 2012,116), nos últimos cinco anos, a geração de resíduos urbanos por habitante tem vindo a aumentar, tendo

atingido desde 2008 um patamar muito próximo do valor médio da União Europeia (UE27) (2009), perto dos 511 kg habitante/ano. Em 2010, a quantidade de resíduos urbanos recolhidos selectivamente, fixou-se em 813 mil toneladas (excluindo a Região Autónoma dos Açores), o que corresponde a cerca de 61 kg/habitante de resíduos urbanos recuperados. No período de 2006 a 2010, a quantidade global de resíduos valorizados integrados na responsabilidade alargada do produtor, cresceu a uma taxa média de 7 % ao ano.

Segundo a mesma fonte (INE:2012), no ano de 2010, registou-se uma ligeira quebra de produção de resíduos urbanos que estará em parte associada a uma retracção do consumo que se registou em Portugal.

Nos quatro anos em avaliação, destaca-se que a maior parte dos resíduos produzidos teve como destino a deposição em aterro (61% em 2010), seguindo-se a valorização energética (20% em 2010) e a valorização multimaterial (12% em 2010). Por último, sinal de que o desvio de resíduos biodegradáveis de aterro ainda está por cumprir numa escala mais alargada, surge a valorização orgânica, operação que absorve apenas 8% dos resíduos urbanos recolhidos (INE:2012).

As Estatísticas dos Resíduos Sectoriais são produzidas com base na informação recolhida pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) através do Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), designadamente do módulo de Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR), obrigatório para todos os estabelecimentos produtores de resíduos não urbanos e urbanos, conforme definido na legislação em vigor (Regulamento CE 2150/2002) (INE:2012).

Em 2010, em termos de principais sectores económicos produtores de resíduos, destacam-se os sectores da construção (34%) e da indústria transformadora (31%) que em conjunto representam perto de 2/3 do total de resíduos que se estima terem sido produzidos pelos diversos sectores de actividade (INE:2012).

Entre 2008 e 2010, estima-se que em Portugal as diversas actividades económicas tenham gerado cerca de 84 milhões de toneladas de resíduos sectoriais (INE:2012).

Face ao panorama acima descrito, o Regime Geral de Gestão de Resíduos evoluiu através da implementação do Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, que introduz as seguintes alterações:

- Reforça a prevenção da produção de resíduos e fomenta a sua reutilização e reciclagem; promove o pleno aproveitamento do novo mercado organizado de resíduos, como forma de consolidar a valorização dos resíduos, com vantagens para os agentes económicos, bem como estimula o aproveitamento de resíduos específicos com elevado potencial de valorização;
- Clarifica conceitos-chave como por exemplo de resíduo, prevenção, reutilização, preparação para a reutilização, tratamento e reciclagem, e a distinção entre os conceitos de valorização e eliminação de resíduos, prevê-se a aprovação de programas de prevenção e estabelecem-se metas de preparação para reutilização, reciclagem e outras formas de valorização material de resíduos, a cumprir até 2020;
- Incentiva à reciclagem que permita o cumprimento destas metas, e de preservação dos recursos naturais, prevendo a utilização de pelo menos 5% de materiais reciclados em empreitadas de obras públicas;
- Define os requisitos para que substâncias ou objetos resultantes de um processo produtivo possam ser considerados subprodutos e não resíduos;
- Estabelece os critérios para substituir o estatuto de resíduo por recurso; - Introduce o mecanismo da responsabilidade alargada do produtor, tendo em conta o ciclo de vida dos produtos e materiais e não apenas a fase de fim de vida, com as inerentes vantagens do ponto de vista da utilização eficiente dos recursos e do impacte ambiental.

Em conclusão, um dos aspectos que poderá influenciar a gestão do currículo na área de engenharia do ambiente poderá ser o ambiente externo, mais especificamente a evolução do mercado de gestão de resíduos.

De seguida, apresentar-se-ão os novos desafios que o ensino superior enfrenta face às orientações políticas e legislativas. Neste contexto, será o Processo de Bolonha que incrementa a reformulação das propostas curriculares para os cursos de engenharia do ambiente.

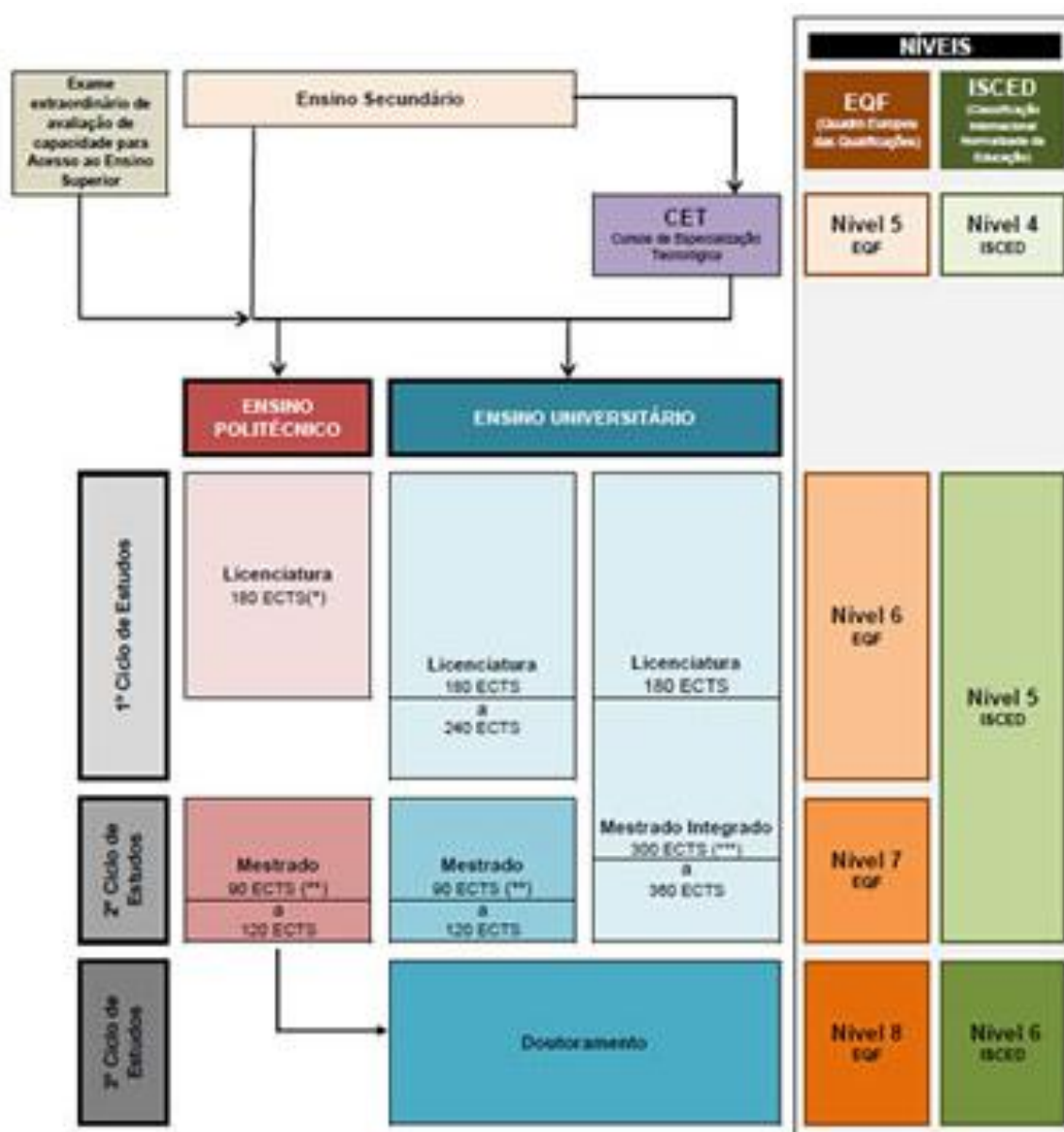
2. Ensino superior

O ensino superior em Portugal consiste num sistema binário compreendendo o ensino universitário e o ensino politécnico, sendo que actualmente existem quase 400 mil estudantes distribuídos por 35 instituições de ensino superior público e 94 instituições de ensino superior privado.

2.1.O Processo de Bolonha

Traçando uma breve resenha histórica da implementação do processo de Bolonha, com base na informação disponível no *website* <http://www.dges.mctes.pt>, constata-se que, em Portugal, permitiu a adopção de medidas essenciais com vista a promover a igualdade de oportunidades no acesso ao ensino superior, melhorando os sistemas de apoio aos estudantes, incrementando os níveis de participação e conclusão em programas de ensino superior, atraindo novos públicos num contexto de aprendizagem ao longo da vida e garantindo as qualificações dos cidadãos portugueses no espaço europeu.

Neste sentido, foi necessário adoptar um conjunto de acções legislativas e políticas, dando lugar a uma profunda reforma legal do sistema de ensino superior, de forma a direccioná-lo para o ao Quadro Nacional de Qualificações para o Ensino Superior.



Quadro I.1. Organograma do sistema de ensino superior português de acordo com os princípios de Bolonha
Fonte: <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/AssuntosDiversos/FHEQ/>

Em 2005 foram dados os primeiros passos para a reforma legal do sistema de ensino superior. Em Março, foi publicado o diploma que veio regulamentar os instrumentos para criação do Espaço Europeu para o Ensino Superior (Decreto-Lei 42/2005), designadamente, um novo sistema de créditos (ECTS) para os ciclos de estudo, mecanismos de mobilidade, o suplemento ao diploma, entre outros. Em Agosto, foi alterada a Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei

49/2005, de 30 de agosto), de modo a contemplar as bases para implementação do Processo de Bolonha no Ensino Superior, na sequência das orientações da reunião Ministerial de Bergen.

É então definido um quadro genérico de qualificações organizado em 3 ciclos de estudo, modelo que se encontra totalmente consolidado na Europa (em Portugal desde o ano 2009/2010). Foram também definidos descritores de qualificação genéricos para cada ciclo, baseados em competências adquiridas, bem como a estrutura do 1.º e 2.º ciclos de estudos em termos de intervalos ECTS.

A Lei de Bases do Sistema Educativo atribui (art. 48º, Lei 49/2005 de 30 de agosto) atribui aos estabelecimentos de ensino superior autonomia científica, pedagógica e financeira. No art.º 50 declara que “os planos curriculares do ensino superior respeitam a cada uma das instituições de ensino que ministramos respetivos cursos estabelecidos, ou a estabelecer, de acordo com as necessidades nacionais e regionais e com uma perspectiva de planeamento integrado da respectiva rede”.

Em Março de 2006 foi publicado o Regime Jurídico dos Graus e Diplomas do Ensino Superior (Decreto-Lei 74/2006), que veio regular os princípios e a organização dos ciclos de estudo de acordo com o processo de Bolonha. Posteriores desenvolvimentos neste âmbito foram estabelecidos em 2008 (Decreto-Lei 107/2008) e em 2009 (Decreto-Lei 230/2009), através de alteração legislativa.

Considerando que o objecto de estudo da presente investigação é o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, constata-se no art.º 19 do decreto-lei 74/2006 que: “1 - no ensino universitário, o grau de mestre pode igualmente ser conferido após um ciclo de estudos integrado, com 300 a 360 créditos e uma duração normal compreendida entre 10 e 12 semestres curriculares de trabalho, nos casos em que para o acesso ao exercício de uma determinada atividade profissional, essa duração seja fixada por normas legais da União Europeia e resulte de uma prática estável e consolidada na União Europeia”

Tendo por base o decreto-lei acima citado, a Direção-Geral do Ensino Superior (DGES) informa no *website* www.dges.mctes.pt as condições de acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre (2.º ciclo), o qual deve integrar:

“- Um curso de especialização, constituído por um conjunto organizado de unidades curriculares, denominado curso de mestrado, a que corresponde um mínimo de 50% do total dos créditos do ciclo de estudos.

- Uma dissertação de natureza científica ou um trabalho de projeto, originais e especialmente realizados para este fim, ou um estágio de natureza profissional objeto de relatório final, consoante os objetivos específicos visados, nos termos que sejam fixados pelas respetivas normas regulamentares, a que corresponde um mínimo de 35% do total dos créditos do ciclo de estudos”.

2.2.A Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior

A entrada no sistema de um novo actor – Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) - alterou o quadro de competências em matéria de acreditação de ciclos de estudo (Decreto-Lei 369/2007). Com efeito, em finais de 2009, a A3es lançou o primeiro concurso para acreditação de novos ciclos de estudo, cursos para os quais o funcionamento deveria ter início no ano lectivo (2010/2011).

De acordo com o artigo 3.º, do Decreto-Lei 369/2007, “compete à Agência, nos termos previstos na lei, a avaliação e a acreditação das instituições de ensino superior e dos seus ciclos de estudos, bem como o desempenho das funções inerentes à inserção de Portugal no sistema europeu de garantia da qualidade do ensino superior”.

No que se refere às normas de avaliação externa estipuladas pela A3ES, no *website* www.a3es.pt, verifica-se que a prossecução dos objectivos da avaliação da qualidade e da acreditação desenvolve-se através dos seguintes mecanismos:

- “ **Garantia Interna da Qualidade**, traduzida na implementação, pelos estabelecimentos de ensino superior, de uma política de garantia da qualidade dos seus ciclos de estudos, bem como dos procedimentos adequados à sua prossecução, designadamente, através da adopção de sistemas internos de garantia da qualidade da sua actividade e pondo em prática uma estratégia para a sua melhoria contínua.
- **Auto-avaliação** é o processo desenvolvido pelos estabelecimentos de ensino superior, sustentado na recolha e análise sistemática dos dados da sua actividade, na auscultação dos docentes e demais pessoal ao seu serviço, bem como no questionamento dos

estudantes e diplomados, tendo como principal objectivo promover uma reflexão interna colectiva sobre a instituição e as suas actividades. O processo de auto-avaliação antecede, necessariamente, a avaliação externa do estabelecimento de ensino ou seus ciclos de estudos e deve constituir uma oportunidade para a melhoria da qualidade do seu desempenho.

- **Avaliação externa**, cujos processos se realizam através de painéis de avaliação que integram peritos independentes, sem relação com o estabelecimento de ensino superior avaliado, e incluem visitas ao estabelecimento de ensino e a audição dos representantes dos seus corpos, bem como de entidades externas, designadamente associações profissionais e outras. Tais processos são da responsabilidade da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), à qual compete nomear os referidos painéis de avaliação (Comissões de Avaliação Externa)
- **Acreditação** é o procedimento pelo qual a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior verifica e reconhece formalmente que determinados ciclos de estudos, ou determinada instituição de ensino superior, reúnem as condições de organização e apresentam os padrões de qualidade de desempenho exigidos para essa acreditação.
- **Auditoria institucional** é o processo de avaliação externa para verificar se o sistema interno de garantia da qualidade da instituição está em conformidade com os objectivos enunciados, e se é eficaz e adequado ao seu propósito. A auditoria não se debruça sobre objectivos ou resultados operacionais, enquanto tais, mas avalia os procedimentos utilizados pela instituição para gerir e melhorar a qualidade do seu ensino e demais actividades”.

No âmbito das políticas para a educação da UE, a implementação do Quadro Europeu para as Qualificações – QEQ (European Qualifications Framework – EQF) é uma das principais prioridades para a Comissão Europeia. O referido quadro baseia-se num conjunto de princípios e procedimentos comuns à garantia de níveis de qualidade, validação e orientação de forma a estabelecer um ponto de referência neutro para os sistemas de qualificação, a implementar, de forma voluntária, pelos Estados-Membros.

Com objectivos de transparência e comparabilidade das qualificações, de reconhecimento dos resultados de aprendizagem e de valorização das competências, o Quadro Nacional de

Qualificações começou a ser delineado em 2007 (DL 396/2007) com o estabelecimento do Regime Jurídico do Sistema Nacional de Qualificações (SNQ), referenciando a correspondência com o quadro europeu de qualificações. O SNQ abrange todas as entidades do sistema de ensino, incluindo o superior, e tem em consideração as especificidades das instituições de ensino superior, atendendo à legislação própria por que são regidas.

A criação do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), realizada no âmbito do processo de reforma da formação profissional e da criação do Sistema Nacional de Qualificações (DL nº396/2007, teve por base um conjunto de premissas:

- integrar e articular as qualificações obtidas no âmbito dos diferentes subsistemas de educação e formação, num quadro único;
- valorizar e considerar as competências adquiridas em contextos não formais e informais;
- legibilidade, transparência e a comparabilidade das qualificações;
- dupla certificação associada sobretudo às qualificações de nível secundário;
- articulação com o Quadro Europeu das Qualificações (QEQ), designadamente na utilização do QEQ como um instrumento de referência para comparar os níveis de qualificações dos diferentes sistemas de qualificações na perspectiva da aprendizagem ao longo da vida.

A Comissão Europeia apresenta em Conselho (23 de Abril de 2008) recomendações sobre a implementação nos Estados Membros das “*Qualifications Framework for life long learning*” (in www.europa.eu). Em termos operacionais e de implementação, o *European Qualifications Framework (EQF)* consiste num instrumento baseado em *learning outcomes*, apoiando-se em três descritores: “skills¹”, “competences²” e “knowledge”.

Enquanto participante do Espaço Europeu do Ensino Superior, Portugal comprometeu-se a alinhar o seu Quadro Nacional de Qualificações para o Ensino Superior ao Quadro Europeu de

¹ “skills means the ability to apply knowledge and use know-how to complete tasks and solve problems. In the context of the EQF, skills are described as cognitive (involving the use of logical, intuitive and creative thinking) or practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments)” (UE:2008).

² “competence” means the proven ability to use knowledge, skills and personal, social and/or study situations and in professional and personal development. In the context of EQF, competence is described in terms of responsibility and autonomy” (UE:2008).

Qualificações para o Ensino Superior, seguindo os critérios e procedimentos estabelecidos pelo Grupo de Trabalho para a Referenciação do Quadro de Qualificações.

Nesta sequência, em 2009 (Portaria 782/2009) é aprovado o Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), o qual abrange as qualificações formais de todos os subsistemas de educação e formação nacionais e as qualificações não formais obtidas da experiência profissional desenvolvidas no âmbito do Sistema Nacional de Qualificações. Abrange o ensino básico, secundário, ensino superior, a formação profissional e os processos de reconhecimento, validação e certificação de competências, quer obtidas por via não formal quer informal.

No anexo I da Portaria 782/2009 são apresentados os descritores dos níveis do Quadro Nacional de Qualificações, em função de 3 domínios para a definição dos resultados de aprendizagem:

“a) Conhecimento o acervo de factos, princípios, teorias e práticas relacionados com um domínio de estudos ou de actividade profissional;

b) Aptidão- a capacidade de aplicar o conhecimento e utilizar os recursos adquiridos para concluir tarefas e solucionar problemas. Pode ser cognitiva (utilização de pensamento lógico, intuitivo e criativo) e prática (implicando destreza manual e o recurso a métodos, materiais, ferramentas e instrumentos);

c) Atitude- a capacidade para desenvolver tarefas e resolver problemas de maior ou menor grau de complexidade e com diferentes graus de autonomia e responsabilidade” (Portaria 782/2009).

A par da definição dos conceitos gerais, descreve os 8 níveis de qualificação em função dos 3 domínios para a definição dos resultados de aprendizagem, [de acordo com a Recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril de 2008, relativa à instituição do Quadro Europeu de Qualificações (QEQ) para a aprendizagem ao longo da vida (JO, n.º C 111, de 6 de Maio de 2008)]. Os resultados de aprendizagem referenciados para o nível 7 correspondente ao grau de Mestrado são os seguintes:

Nível de qualificação	Resultados de aprendizagem		
	Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
Nível 7 (Mestrado)	Conhecimentos altamente especializados, alguns dos quais se encontram na vanguarda do conhecimento numa determinada área de estudo ou de trabalho, que sustentam a capacidade de reflexão original e ou investigação. Consciência crítica das questões relativas aos conhecimentos numa área e nas interligações entre várias áreas	Aptidões especializadas para a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação, para desenvolver novos conhecimentos e procedimentos e integrar os conhecimentos de diferentes áreas	Gerir e transformar contextos de estudo ou de trabalho complexos, imprevisíveis e que exigem abordagens estratégicas novas. Assumir responsabilidades por forma a contribuir para os conhecimentos e as práticas profissionais e ou para rever o desempenho estratégico de equipas.

Quadro I.2. Caracterização do nível 7 de qualificação (Mestrado) em função dos 3 domínios de resultados de aprendizagem. Fonte: Portaria nº782/2009, de 23 de Julho

A nível nacional, foi produzido, ainda, em 2010, o documento base sobre o Quadro Nacional de Qualificações para o Ensino Superior em Portugal (*The Framework for Higher Education Qualifications in Portugal*), com vista a que as instituições de ensino superior promovam a sua própria identidade e autonomia, bem como comuniquem de forma transparente e adequada com os empregadores, escolas, pais, estudantes, entidades profissionais e regulamentares, e outras partes interessadas, as realizações e os atributos representados pelo ensino superior.

Após uma análise e comparação dos quadros normativos (QEQ e QNQ), constatou-se alguma incoerência na terminologia e conceitos usados para “aptidões” e “atitudes”. De seguida, apresenta-se um quadro, que sistematiza as várias terminologias e conceitos usados no âmbito dos Quadros Europeu e Nacional de Qualificações e os respectivos significados que configuram em dicionários.

Quadro Nacional de Qualificações (Portaria n.º 782/2009)	Dicionário de Língua Portuguesa (www.infopedia.pt)	Recomendações da Comissão Europeia no Conselho de 23 de Abril de 2008-Quadro Europeu de Qualificação (QEQ)-versão inglesa (www.europa.eu.)	Dicionário de Inglês/Português (www.infopedia.pt)	Recomendações da Comissão Europeia no Conselho de 23 de Abril de 2008-Quadro Europeu de Qualificação (QEQ)- versão francesa (www.europa.eu.)
“ aptidão ” consiste na “capacidade de aplicar o conhecimento e utilizar os recursos adquiridos para concluir tarefas e solucionar problemas. Pode ser cognitiva (utilização de pensamento lógico, intuitivo e criativo) e prática (implicando destreza manual e o recurso a métodos, materiais, ferramentas e instrumentos)”.	“ aptidão : capacidade para fazer alguma coisa; habilidade; disposição inata, que se desenvolve por desenvolvimento natural ou pelo exercício”.	“ skills means the ability to apply knowledge and use know-how to complete tasks and solve problems. In the context of the EQF, skills are described as cognitive (involving the use of logical, intuitive and creative thinking) or practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments)” (UE:2008)	skills : “conhecimentos, perícia, aptidão, talento, jeito, técnica” e se for aplicado no plural, em contexto escolar, significa competências, capacidades”.	“ aptitude : la capacité d'appliquer un savoir et d'utiliser un savoir-faire pour réaliser des tâches et résoudre des problèmes. Le cadre européen des certifications fait référence à des aptitudes cognitives (utilisation de la pensée logique, intuitive et créative) ou pratiques (fondées sur la dextérité ainsi que sur l'utilisation de méthodes, de matériels, d'outils et d'instruments)”
“ Atitude : a capacidade para desenvolver tarefas e resolver problemas de maior ou menor grau de complexidade e com diferentes graus de autonomia e responsabilidade	“ atitude : postura, forma de agir, maneira de significar um propósito”. Etimologicamente, deriva do latim “ aptitudine ”, “aptidão” e do francês “ attitude ”	“ competence ” means the proven ability to use knowledge, skills and personal, social and/or study situations and in professional and personal development. In the context of EQF, competence is described in terms of responsibility and autonomy”	“ competence : competência, capacidade, aptidão, suficiência, vida confortável	“ compétence : la capacité avérée d'utiliser des savoirs, des aptitudes et des dispositions personnelles, sociales ou méthodologiques dans des situations de travail ou d'études et pour le développement professionnel ou personnel. Le cadre européen des certifications fait référence aux compétences en termes de prise de responsabilités et d'autonomie”

Quadro I.3 Quadro comparativo de terminologias e conceitos de “aptidão” e “atitude”

Está claro que a terminologia mais consensual na comunidade europeia para o 3.º domínio de resultados de aprendizagem é “competências” e não “atitudes”. Apesar da polissemia conceptual, a palavra “competência” não deixa de ser a mais aplicada em ambiente académico e empresarial. Para além disso, constata-se que o termo “atitude”, descrito na Portaria 782/2009, não segue a definição adotada pela recomendação da Comunidade Europeia sobre o QEQ. Analisando a sua etimologia, verifica-se que “atitude” deriva do latim “aptitudine”, a qual deu origem também ao termo francês “aptitude” (aptidão). Considera-se, assim, que esta dualidade conceptual (atitudes VS competências) em documentos normativos, a nível europeu e nacional, poderá ser um dos obstáculos para o processo de formulação dos resultados de aprendizagem.

3. Ordem dos Engenheiros

A Ordem dos Engenheiros assume um papel fundamental na regulação e controlo do exercício da profissão de engenheiro do ambiente.

3.1. Sistema de Qualidade da Ordem dos Engenheiros – Ordem dos Engenheiros + Europa-Acreditação de Cursos de Engenharia (OE+EUR+ACE)

O Decreto-Lei n.º 119/92 estabelece no n.º 1 do seu artigo 7.º que a admissão à Ordem dos Engenheiros (OE) como membro efectivo depende da titularidade de licenciatura, ou equivalente legal, em curso de engenharia, estágio e prestação de provas.

Estabelece igualmente, na alínea b) do n.º 2 desse mesmo artigo 7.º, que cabe à OE “Definir critérios objectivos de dispensa de provas de admissão, a rever periodicamente, os quais se basearão nos currículos dos cursos, nos meios de ensino e nos métodos de avaliação.

No quadro dos estatutos actuais, a admissão à OE é feita com base num perfil de 5 anos curriculares do ensino superior, correspondentes ao grau de Licenciado nas qualificações pré-Bolonha ou de Mestre nas qualificações pós-Bolonha.

Relativamente às qualificações pós-Bolonha, o grau de Mestre, seja obtido através de estudos integrados, seja através da complementaridade de formação de dois ciclos independentes, representa, portanto, a base de qualificação para actos de engenharia de maior responsabilidade, complexidade ou dimensão, a que está associado o título de Engenheiro, e corresponde ao nível de qualificação de topo da Directiva Europeia, definido na alínea e) do artigo 9.º da Lei n.º 9/2009.

No dia 21 de Janeiro de 2009, a Direcção da European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAAE) reconheceu à Ordem dos Engenheiros (OE) a competência e autoridade para atribuição da Marca de Qualidade EUR-ACE aos cursos de mestrado em Engenharia que o requeiram e que, no âmbito dos seus procedimentos de avaliação de qualidade, a OE avalie positivamente.

O reconhecimento por parte da ENAAE faz da Ordem dos Engenheiros uma das sete agências europeias acreditadas para atribuição desta Marca, cujo processo de criação e divulgação foi apoiado pela União Europeia.

A atribuição da Marca de Qualidade EUR-ACE a um curso configura um selo de qualidade e prestigia os seus diplomados, uma vez que corresponde a um reconhecimento internacional da

formação ministrada.

O Sistema OE+EUR-ACE é constituído por um conjunto de 3 pré-requisitos e 15 quesitos:

- Pré-requisitos integram as questões legislativas e organizacionais;
- Quesitos centram-se nos seguintes 6 temas:
 - Enquadramento do curso (1 a 3)
 - Funcionamento do curso (4 a 7)
 - Docência (8 e 9)
 - Alunos (10 e 11)
 - Utilidades (12 e 13)
 - Gestão da Qualidade (14 e 15)

A informação sobre estes pré-requisitos é solicitada à Instituição de Ensino Superior através de um conjunto de 27 fichas devidamente padronizadas, que constituem a essência do dossier de candidatura.

Conforme se pode observar no *Guião de Candidatura para as Instituições (Submissão de Candidaturas de Cursos)* (OE:2008, 5-25), as Universidades que pretendam apresentar candidatura para acreditação do curso de engenharia devem “identificar os resultados do ensino ministrado e verificar se o ensino ministrado teve efectivos resultados na formação do aluno”(OE:2008,5). Tais resultados de aprendizagem deverão ser evidenciados com “projectos e resolução de problemas reais, dinâmica de grupo, jogos com modelos calibrados, provas de persistência, trabalhos de campo, acção em ambiente hostil, estudo de casos, comunicação oral e escrita em português e línguas estrangeiras”(OE:2008,5).

As instituições de ensino superior deverão evidenciar os resultados de aprendizagem, mediante a apresentação de documentos e entrevistas pessoais, nos seguintes domínios:

- Conhecimento e compreensão;
- Análise em engenharia;
- Projeto de engenharia;
- Investigação;
- Prática de engenharia;
- Capacidades pessoais e interpessoais.

Como se pode observar no *Guião de Candidatura para as Instituições (Submissão de Candidaturas de Cursos)* (OE:2008, 5-25), os resultados de aprendizagem que devem ser evidenciados pelas universidades são transversais a qualquer área de engenharia. Veja-se, como exemplo, os resultados de aprendizagem para o domínio *Análise em Engenharia*:

Os diplomados devem conhecer e compreender os princípios fundamentais da Ciência, da Matemática e da Engenharia, não só da sua área de especialização, como ainda num contexto mais alargado.

Resultados de Aprendizagem	Evidências documentadas	Evidências em entrevista pessoal
O diplomado deve ser capaz de identificar, reproduzir e interpretar temas relacionados com a sua área de formação por meio dos conhecimentos científicos de matemática e engenharia adquiridos. O diplomado também deve exibir capacidade, embora a uma extensão mais limitada, em outras áreas da Engenharia.	Conteúdo de disciplinas; exercícios técnicos; exames.	Atração pela aprendizagem; interesse técnico; talento para a Engenharia.
O diplomado deve ser capaz de formular opiniões consistentes sobre avanços e tendências de pesquisa na sua área de especialidade baseado nos conhecimentos científicos, matemáticos e de engenharia adquiridos.	Conteúdo de disciplinas; estudo de casos; ferramentas de acesso à informação.	Capacidade de decisão; atitude isenta; conhecimentos de base.

Quadro I.4: Resultados de aprendizagem no domínio de Conhecimentos e Compreensão

Fonte: www.ordemosengenheiros.pt

A Ordem dos Engenheiros interliga o sistema OE+EUR+ACE ao Sistema Accreditation Board de Engenharia e Tecnologia (ABET), o qual também estabelece os critérios para a acreditação de cursos de Engenharia (ABET, 2009).

ABET é uma federação de 29 associações profissionais e técnicos dos EUA. Este Sistema, que deve estar associado ao sistema OE+EUR-ACE e aos Quadros Europeus, integrando os seguintes critérios (resultados de aprendizagem) (ABET, 2009) para a acreditação de cursos de engenharia:

- a) capacidade de aplicar conhecimentos de matemática, ciência e engenharia;
- (b) capacidade para elaborar e conduzir projectos, assim como analisar e interpretar dados;
- (c) capacidade de projectar um sistema, componente ou processo para atender às necessidades desejadas segundo a realidade económica, ambiental, social, política, de saúde, ética, de segurança e de sustentabilidade
- (d) capacidade de funcionar em equipas multidisciplinares
- (e) capacidade de identificar, formular e resolver problemas de engenharia
- (f) compreensão da responsabilidade ética e profissional
- (g) capacidade para comunicar eficazmente

- (h) educação geral suficientemente ampla para compreender o impacto das soluções da engenharia no global, económico, contexto ambiental e social
- (i) reconhecimento da necessidade de, e uma capacidade de se envolver na vida aprendizagem ao longo da vida
- (j) conhecimento de questões contemporâneas
- (k) capacidade de usar as técnicas, habilidades e ferramentas

Para além disso, estabelecem-se os critérios de acreditação para os cursos de engenharia do ambiente, sanitária ou similar.

1. Currículo

O programa deve demonstrar que os graduados têm: proficiência em matemática através de diferencial equações de probabilidade e estatística, cálculo baseado em física, química geral, uma ciência da Terra, por exemplo, geologia, meteorologia, ciência do solo, relevantes para o programa de estudo, uma ciência biológica, por exemplo, microbiologia, biologia aquática, toxicologia, relevantes para o programa de estudos, e mecânica dos fluidos relevantes para o programa de estudos, o conhecimento de nível introdutório das questões ambientais associados ao ar, terra e sistemas de água e seus impactos ambientais para a saúde, uma capacidade de conduzir experimentos de laboratório e analisar criticamente e interpretar os dados em mais de um ambiente maior engenharia áreas de foco, por exemplo, ar, água, terra, saúde ambiental; uma capacidade de executar a engenharia projeto por meio de experiências de *design* integrado em toda a componente profissional do currículo; proficiência em princípios avançados e práticas relevantes para os objectivos do programa; compreensão dos conceitos de prática profissional e os papéis e responsabilidades de instituições públicas e organizações privadas relativas à engenharia ambiental.

2. Capacidade

O programa deve demonstrar que a maioria o corpo docente desses cursos e que definem o programa estão qualificados para ensinar o assunto em virtude da experiência profissional, adquirida em contexto de formação ou profissional.

No que respeita à admissão de membros, a OE estabelece um Regulamento de Admissão e Qualificação (RAQ), aprovado na Assembleia de Representantes, de 2 e 9 de Julho de 2011 ([inwww.ordemdosengenheiros.pt](http://www.ordemdosengenheiros.pt)), que tem como objectivo de definir as condições de admissão

de membros da Ordem dos Engenheiros nas diversas categorias, bem como na atribuição de graus e de níveis de qualificação profissional. O art.º 2 menciona as categorias dos membros da OE:

- a) Membro efetivo;
- b) Membro estagiário;
- c) Membro honorário;
- d) Membro estudante;
- e) Membro correspondente;
- f) Membro colectivo.

De acordo com o art.º 5, podem candidatar-se à admissão como membros efectivos ou como membros estagiários da OE os titulares de :

- a) Licenciatura, mestrado e doutoramento (Decreto-Lei nº 74/2006 alterado pelo Decreto n.º 107/2008)
- b) Licenciatura em Engenharia (Pré-Bolonha).

3.2. O Colégio do Ambiente na Ordem dos Engenheiros

Segundo a fonte www.ordemdosengenheiros.pt/a-ordem/colegios-e-especialidades/ambiente, as questões ambientais exigem a intervenção de técnicos capazes de fazer a integração/interligação de matérias multidisciplinares e transversais, associando as dimensões ecológicas, social, económica e tecnológica. Neste sentido, a Engenharia do Ambiente tem assumido um papel reconhecidamente relevante em vários domínios da sociedade portuguesa em geral e no mercado de ambiente.

O Engenheiro do Ambiente é o profissional de engenharia capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos à resolução de problemas ambientais, nomeadamente quanto à formulação do problema, identificação das causas, das consequências e dos processos envolvidos, estando apto a ponderar os aspectos científicos, sociais e éticos envolvidos em cada projecto de engenharia e capacitado para seleccionar ferramentas apropriadas para avaliação do problema e para a respectiva resolução.

Dispõe, para tal, de uma formação académica pluridisciplinar necessária para efectuar uma integração de conhecimentos, elemento essencial para operacionalizar as melhores soluções na área ambiental. Estas competências permitem-lhe actuar isoladamente ou integrar equipas

multidisciplinares na área do ambiente, em relação ao qual terá total capacidade de gestão e planeamento.

A profissão de Engenheiro do Ambiente está abrangida pela Directiva Comunitária de Reconhecimento das Qualificações Profissionais e está incluída na lista de Classificação Portuguesa das Profissões de 2010 (CNP: 2010).

O exercício desta profissão está condicionado pela posse de Cédula Profissional, sendo a Ordem dos Engenheiros a autoridade competente para emissão deste documento.

O Colégio de Engenharia do Ambiente da Ordem dos Engenheiros integra os profissionais de engenharia com competências específicas para planear, projectar, construir, operar e gerir processos e implementar sistemas tecnológicos, articulando as dimensões ambiental, social, económica, institucional e cultural.

Os membros do Colégio de Engenharia do Ambiente demonstram o domínio de conceitos e a capacidade para a aplicação de ferramentas e técnicas, matemáticas e outras, que lhes permitem desenvolver a sua actividade a vários níveis dos mais diversos campos de intervenção, como são exemplo, entre outros, a avaliação e gestão ambiental, a avaliação de risco ambiental, a avaliação de impacte ambiental de projectos, a avaliação ambiental estratégica ou avaliação ambiental de planos e programas, as estratégias, planos e programas de ambiente e sustentabilidade, o controlo e tratamento da poluição, a gestão integrada dos recursos hídricos, a modelação, monitorização e reabilitação ambiental, a gestão integrada de resíduos, os estudos de acústica e vibrações, a gestão integrada do ciclo da água, as energias renováveis e a eficiência energética, a qualidade do ar ambiente e interior, o controlo de odores, a gestão e planeamento costeiro, o ordenamento do território, ou o binómio saúde e ambiente.

O Engenheiro do Ambiente possui formação académica apropriada nos domínios base de matemática, física, química, e biologia, fortemente apoiada por conhecimentos sólidos de microbiologia, ecologia, climatologia, hidráulica / hidrologia, geologia e solos, e tem conhecimentos em áreas complementares como a sociologia, o direito e a economia, o que lhe permite dispor de elementos multidisciplinares necessários para efectuar uma integração fundamental de conhecimentos direccionada para a resolução de problemas complexos. Esta particularidade confere aos Engenheiros do Ambiente a capacidade essencial para operacionalizar as melhores soluções na área ambiental, minimizando impactes e riscos ambientais, valorizando a utilização de recursos e a reabilitação ambiental.

Durante o exercício da actividade profissional são adquiridas e/ou reforçadas novas competências através da formação em contexto de trabalho, muitas vezes complementada com formação específica.

Síntese:

No presente capítulo, descrevemos em traços gerais os principais fatores externos que determinam a adequabilidade do currículo de engenharia do ambiente ao mercado de trabalho para os diplomados que se encontram no ativo em empresas pertencentes ao setor de gestão de resíduos: 1. as ameaças e oportunidades para o setor de gestão de resíduos em Portugal; 2. o ensino superior português, que assistiu a uma reestruturação profunda através da implementação do Processo de Bolonha e à entrada no sistema de uma novo ator- Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior; 3) a Ordem dos Engenheiros como entidade nacional que acredita os profissionais e os cursos de ensino superior, atribuindo prestígio aos engenheiros do ambiente aquando da admissão para a O.E. e aos cursos de engenharia do ambiente atribuindo-lhes o certificado de Qualidade OE+EUR+ACE.

Concluído este capítulo, chegou o momento de “lançarmos” um olhar sobre a sociologia das profissões, com especial enfoque na profissão de engenheiro do ambiente.

Capítulo II

Dimensão Sociológica:

A Profissão Engenheiro do Ambiente

1. Um “Olhar” sobre a Sociologia das Profissões

De acordo com Maria de Lourdes Rodrigues, “a sociologia das profissões não tem qualquer tradição em Portugal”. (Rodrigues, 2002:129).

Olhando sobre a história política portuguesa, na época do Estado Novo, a instituição Estado controlava os grupos sociais, restringindo, assim, a sua autonomia.

Na fase pós 25 Abril de 1974, nasce com a democracia a liberdade sindical e associativa. Gradualmente, assiste-se ao desaparecimento do elitismo no Ensino Superior. Com a adesão à Comunidade Europeia, vislumbra-se uma abertura do mercado nos Estados Membros. Como tal, só recentemente é que surgiu em Portugal uma reflexão sociológica sobre os grupos profissionais. Identificam-se dois pilares fundamentais no estudo da sociologia das profissões: por um lado, a formação inicial oferecida na escola e na universidade; por outro, após o ingresso na vida activa, a formação contínua.

A Génese das Profissões

Segundo Cardim & Miranda (2007:71), “ a divisão do trabalho, ou seja, a atribuição de tarefas distintas a diferentes pessoas é ancestral”. Nas sociedades mais primitivas, a atribuição de papéis diferenciava-se em função do género e idade, das regiões onde viviam e da especificidade das produções e ocupações (pesca, caça, extracção de minerais e fabrico de artefactos. Gradualmente, este conceito primitivo de organização do trabalho evolui para o nascimento do “ofício” ou “arte”, realizado por um artesão ou artífice, o qual executa o seu trabalho com recurso a ferramentas. Associados a este conceito de ofício artesanal estavam as figuras do “mestre” e do “aprendiz”. Mais recentemente, proliferou a diferenciação do trabalho nas áreas com maior grau de exigência técnica, surgindo então profissões como “ferrador”, “barbeiro”, “serralheiro” ou “comerciante”. O ofício isolado existe ainda actualmente no mercado de trabalho em profissões como alfaiate, pedreiro, marceneiro, ..., ou em profissões liberais e altamente qualificadas, como sejam advogados, médicos, dentistas, arquitectos...

O conceito de profissão (Cardim & Miranda, 2007:77) “permite operacionalizar classificações profissionais e estabelecer sistematizações e comparações, o carácter social do profissionalismo”.

No plano conceptual, o estudo sobre Sociologia das Profissões compreende quatro períodos (Rodrigues, 2002:4):

1.º: definição de campo ou procura de um modelo – entre 1934 e o fim da década de 60. Destacam-se alguns estudos que abordam o modelo funcionalista (Parsons, Merton, Goode, Barber e Moore); numa perspectiva alternativa, Hughes, Strauss e Bucher identificam-se com a tradição da Escola de Chicago e do interaccionismo simbólico; ou Wilensky e Gross que procuram sistematizar aqueles dois paradigmas;

2.º Crítica e reabilitação das profissões, na década de 70;

3.º O “poder das profissões e pluralidade de paradigmas”, nas décadas de 70 e 80, é debatido por autores como Freidson, Larson, Jonhson e Klegon; nesta corrente o poder centra-se na ideologia do profissionalismo;

4.º Abordagem sistémica e comparativa, que fundamenta o presente estudo de caso. A partir da década de 90, destacam-se alguns estudos desenvolvidos na Europa, que contemplam o tempo (dimensão história) e os espaços (dimensão local/nacional e internacional); para além disso, reatam-se os trabalhos de Abbott, que procura construir uma teoria sistémica que explique a diversidade e complexidade das situações, tendo em conta variáveis como tempo e espaço e identificar modelos.

Na obra *The System of Professions: An Essay on Division of Expert Labor*, Abbott (1988) (*apud* Rodrigues, 2002), apresenta-se um novo paradigma teórico-metodológico, o qual assenta em três níveis de análise: a jurisdição, as fontes de mudança no interior do sistema em que as mudanças das profissões introduzem transformações no poder e na sua própria legitimidade e, ainda, as fontes de mudança externa, ou seja, no contexto sociocultural, nas tecnologias e nas organizações.

A vulnerabilidade da jurisdição profissional deve-se ao facto de incidir em problemas humanos (individuais ou colectivos) que podem ser objectivos (mudanças naturais ou tecnológicas) ou subjectivos (impostos culturalmente). Relativamente aos aspectos culturais, a afirmação da jurisdição implica que a identificação destas qualidades subjectivas seja descortinada através de três partes: clarificar o problema, analisá-lo e actuar sobre ele, isto é, diagnosticar, inferir e tratar. O diagnóstico e o tratamento tornam o trabalho profissional mais compreensível para os *outsiders*. A inferência surge quando a ligação entre diagnóstico e tratamento é obscura.

Esta conexão depende, sobretudo, do desenvolvimento do conhecimento académico que cumpre três tarefas: legítima, investiga e instrói.

O modelo sistémico atribui relevância ao sistema do conhecimento, referindo-se a um determinado tempo e espaço no sistema de profissões.

Diagnóstico, tratamento, inferência e conhecimento académico são os factores cognitivos da jurisdição, já que atribuem tarefas ao conhecimento e investigam “problemas profissionais”.

O sistema legal, a opinião pública e as situações de trabalho são, assim, os três factores que influenciam a disputa da jurisdição.

Em síntese, a determinação da jurisdição de grupos profissionais depende, sobretudo, por um lado, do controlo social, que é actualizado pela opinião pública, legislativa ou nos locais de trabalho, por outro, do controlo cognitivo, que é actualizado com o desenvolvimento de tarefas no trabalho, formalizando-se assim o conhecimento.

De seguida, analisam-se os outros dois níveis da análise sistémica:

- Forças internas desencadeadas pelo desenvolvimento do conhecimento ou saberes-fazer e pela alteração da “estrutura social das profissões, como grupos novos ou já existentes que procuram desenvolver-se” (Rodrigues, 2002:99). Existem quatro tipos de diferenças internas: estatuto intraprofissional; por clientes, organização do trabalho e padrões de carreira.

- Forças externas originadas por mudanças tecnológicas ou organizacionais, de factos naturais ou culturais.

No modelo sistémico, o poder não é absoluto, já que, segundo Abbott (*apud* Rodrigues, 2002), outros factores determinam a jurisdição: outras profissões dominantes, os clientes/empregadores e Estado.

2. A Classificação da Profissão

A *Classificação Nacional de Profissões*, publicada em 2010, menciona as seguintes tarefas e funções do Engenheiro do Ambiente (Classificação 2143):

“- Conduzir pesquisas, avaliar e preparar relatórios sobre o impacto ambiental das construções (de edifícios e de outras obras de construção) ou outras actividades,

- Inspeccionar instalações (industriais ou outras) de forma a assegurar o cumprimento das regulamentações ambientais;

- Conceber e supervisionar o desenvolvimento dos sistemas, processos e equipamentos para gestão da qualidade da água, ar ou solo;

- Fornecer assistência em engenharia ambiental para análise de redes, regulamentação, planear e alterar bases de dados relativas ao ambiente;

- Obter, actualizar e manter planos, autorizações e procedimentos operativos normalizados;

- Monitorizar os progressos na implementação de programas ambientais;

- Aconselhar organizações e o governo nos procedimentos a seguir para limpeza de locais contaminados;

- Colaborar com cientistas do ambiente, técnicos de resíduos, engenheiros de outras áreas e especialistas em legislação e negócios da área ambiental.”

A Engenharia do Ambiente é uma especialidade da engenharia com grande aplicação transversal, devendo o Engenheiro do Ambiente estar presente e participar activamente em todos os projectos e intervenções desenvolvidos na sociedade enquanto parte de um ecossistema, promovendo a interacção profissional com as demais especialidades envolvidas.

Apesar da abrangência do campo de actuação do Engenheiro do Ambiente, da diversificação de formação académica e posteriores formações específicas, é possível sistematizar os seguintes grandes domínios de intervenção:

1 - Avaliação ambiental

2 - Gestão ambiental

3 - Abastecimento e tratamento de águas

4 - Drenagem e tratamento de águas residuais

5 - Gestão de resíduos

6 - Gestão de ecossistemas

- 7 - Gestão de recursos hídricos
- 8 - Alterações climáticas e qualidade do ar
- 9 - Acústica e vibrações
- 10 - Planeamento e ordenamento do território
- 11 - Energia e eficiência energética
- 12 - Saúde ambiental e segurança e saúde no trabalho
- 13 - Gestão e qualidade dos solos e subsolos

Constituem também opções profissionais na área da Engenharia do Ambiente, à semelhança de outras áreas de engenharia, o Ensino e a Investigação. As principais entidades empregadoras dos profissionais de Engenharia do Ambiente são sobretudo:

- empresas do sector de águas, águas residuais, gestão de resíduos...
- empresas de consultoria ambiental;
- serviços da administração central, regional e local;
- instituições de ensino e investigação.

3. O Engenheiro do Ambiente no Mercado de Trabalho

3.1. Dados estatísticos no sector privado

Em termos de análise estatística do mercado de trabalho da profissão de Engenheiro do ambiente (código 2143, Classificação Portuguesa de Profissões – 2010), o investigador deparou-se com algumas limitações:

- 1.º O Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social não dispõe de dados anteriores ao ano de 2010, já que somente os Quadros de Pessoal de 2010 se baseiam na Classificação Portuguesa das Profissões – 2010 (CPP), a qual apresenta já a desagregação - **2143 – Engenheiro do ambiente**. A Classificação Portuguesa das Profissões – 1994 (CPP) não inclui esta profissão;
- 2.º O Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social dispõe dos dados referentes ao setor privado; considerando que o gabinete do Observatório de Emprego

Público não disponibiliza dados estatísticos ao público, o presente estudo limita-se a apresentar uma análise do mercado de trabalho do Engenheiro do Ambiente no setor privado (Continente). Após o apuramento de dados extraídos dos Quadros de Pessoal 2010, apresentam-se as seguintes conclusões:

3.1.1. Número de engenheiros do ambiente ao serviço por atividade económica e NUT II do estabelecimento

Secção	Norte		ALGARVE		CENTRO		LISBOA		ALENTEJO		Total	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
A - AGRICULTURA, PRODUÇÃO ANIMAL, CAÇA, FLORESTA E PÊSCA	-	-	2	14.3	8	57.1	2	14.3	2	14.3	14	100%
B - INDÚSTRIAS EXTRACTIVAS	2	33.3	-	-	3	50	-	-	1	16.7	6	100%
C - INDÚSTRIAS TRANSFORMADORAS	318	53.4	-	-	132	22.1	134	45.3	12	2	596	100%
D - ELECTRICIDADE, GÁS, VAPOR, ÁGUA QUENTE E FRIA E AR FRIO	2	12.5	-	-	6	37.5	8	50	-	-	16	100%
E - CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA; SANEAMENTO, GESTÃO DE RESÍDUOS E DESPOLUIÇÃO	76	23	15	4.5	88	26.7	106	32.1	45	13.6	330	100%
F - CONSTRUÇÃO	40	32.5	2	1.6	23	18.7	47	38.2	11	8.9	123	100%
G - COMÉRCIO POR GROSSO E A RETALHO; REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMÓVEIS E MOTOCICLOS	23	31.1	2	2.7	18	24.3	29	39.2	2	2.7	74	100%
H - TRANSPORTES E ARMAZENAGEM	-	-	-	-	2	11.8	14	82.4	1	5.8	17	100%
I - ALOJAMENTO, RESTAURAÇÃO E SIMILARES	-	-	2	66.7	-	-	-	-	1	33.3	3	100%
J - ACTIVIDADES DE INFORMAÇÃO E DE COMUNICAÇÃO	1	33.3	-	-	1	33.3	1	33.3	-	-	3	100%
K - ACTIVIDADES FINANCEIRAS E DE SEGUROS	2	25	-	-	-	-	6	75	-	-	8	100%
L - ACTIVIDADES IMOBILIÁRIAS	-	-	1	50	-	-	1	50	-	-	2	100%
M - ACTIVIDADES DE CONSULTORIA, CIENTÍFICAS, TÉCNICAS E SIMILARES	96	20.6	-	-	83	17.8	276	59.1	12	2.6	467	100%
N - ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS E DOS SERVIÇOS DE APOIO	21	41.2	2	3.9	6	11.8	19	37.3	3	5.9	51	100%
O - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DEFESA; SEGURANÇA SOCIAL OBRIGATÓRIA	-	-	1	8.3	-	-	11	91.7	-	-	12	100%
P - EDUCAÇÃO	-	-	-	-	-	-	2	100	-	-	2	100%
Q - ACTIVIDADES DE SAÚDE HUMANA E APOIO SOCIAL	3	25	-	-	2	16.7	7	58.3	-	-	12	100%
R - ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, DE ESPECTÁCULOS, DESPORTIVAS E RECREATIVAS	1	33.3	2	66.7	-	-	-	-	-	-	3	100%
S - OUTRAS ACTIVIDADES DE SERVIÇOS	11	19	-	-	6	10.3	38	65.5	3	5.2	58	100%
Total	596	33.2 %	29	1.6%	378	21%	701	39%	93	5.2%	1797	100%

Quadro II.1. Fonte: Quadros de Pessoal 2010 (Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social)

Como se pode observar, a maior parte dos engenheiros do ambiente situam-se na zona de Lisboa (39%) e na zona norte (33,2%).

Entre o número total de engenheiros do ambiente no setor privado (continente) – 1797 - 33,2 % exercem a sua profissão na seção C (indústria transformadora), 26% na seção M (atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares), 18,4% na seção E (captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição) e 4,1 na seção G (comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos, automóveis e motocicletos).

Secção	Norte		ALGARVE		CENTRO		LISBOA		ALENTEJO		Total (n.º)
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	
A - ,agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	-	-	2	6.8	8	2.1	2	0.3	2	2.2	14
B – indústrias extrativas	2	0.3	-	-	3	0.8	-	-	1	1.1	6
C –indústrias transformadoras	318	53.4	-	-	132	34.9	134	19.1	12	12.9	596
D - eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	2	0.3	-	-	6	1.6	8	1.1	-	-	16
E - captação, Tratamento e distribuição de água; saneamento gestão de resíduos e despoluição	76	12.8	15	51.7	88	23.3	106	15.1	45	48.4	330
F - construção	40	8.1	2	6.8	23	6.1	47	6.7	11	11.8	123
G –comércio por grosso e retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	23	3.9	2	6.8	18	4.8	29	4.1	2	2.2	74
H –transportes e armazenagem	-	-	-	-	2	0.5	14	2	1	1.1	17
I - alojamento, restauração e similares	-	-	2	6.8	-	-	-	-	1	1.1	3
J –actividades de informação e comunicação	1	0.2	-	-	1	0.3	1	0.1	-	-	3
K –actividades financeiras e de seguros	2	0.3	-	-	-	-	6	0.9	-	-	8
L –actividades imobiliárias	-	-	1	3.4	-	-	1	0.1	-	-	2
M –actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	96	16.1	-	-	83	22	276	39.4	12	12.9	467
N - actividades administrativa se dos serviços de apoio	21	3.5	2	6.8	6	1.6	19	2.7	3	3.2	51
O –administração pública e defesa; segurança social obrigatória	-	-	1	3.4	-	-	11	1.6	-	-	12
P - educação	-	-	-	-	-	-	2	0.3	-	-	2
Q –actividades de saúde humana e apoio social	3	0.5	-	-	2	0.5	7	1	-	-	12
R –actividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1	0.2	2	6.8	-	-	-	-	-	-	3
S – outras actividades de serviço	11	1.8	-	-	6	1.6	38	5.4	3	3.2	58
Total	596	100%	29	100%	378	100%	701	100%	93	100%	1797

Quadro II.2. Fonte: Quadros de Pessoal 2010 (Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social)

Dos 596 sujeitos da zona norte do país, 53.4% encontram-se na secção C (indústrias transformadoras), 16.1% estão na secção M (actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares) e 12.8% estão na secção E (captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição).

Entre os 29 indivíduos na zona do Algarve, a maioria (51,7%) encontra-se na secção E (captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição) e 40,8% distribuem-se pelas secções A (agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca), F (construção), G (comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e

motociclos), I (alojamento, restauração e similares), N (actividades administrativas e dos serviços de apoio) e R (actividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas).

Dos 378 engenheiros do ambiente na zona centro, a maioria encontra-se na seção C – indústria transformadora) – (34,9%), na seção E (23,3%) e na seção M (22%).

Num universo de 701 indivíduos na zona de Lisboa, a maioria está empregado na seção M – actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares- (39,4%), na seção C- indústrias transformadoras (19,1%) e na seção E - (captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição) – (23,3%).

Entre os 93 sujeitos na zona do Algarve, 48,4% encontram-se na seção E (captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição), 12,9% na seção C (indústrias transformadoras), 12% na seção M (actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares).

3.1.2. Número de pessoas ao serviço por grupo etário segundo os níveis de qualificação e o sexo

Escalão etário	Sexo	Encarregados, contramestres, mestres e chefes de equipa	Estagiários, praticantes e aprendizes	Profissionais altamente qualificados	Profissionais não qualificados (indiferenciados)	Profissionais qualificados	Profissionais semi-qualificados (especializados)	Quadros médios	Quadros superiores	Total (n.º)
18 A 24 ANOS	Total	-	5	4	-	2	-	9	11	31
	M	-	-	2	-	1	-	8	5	16
	F	-	5	2	-	1	-	1	6	15
25 A 29 ANOS	Total	5	11	48	1	23	1	108	273	470
	M	1	7	17	-	11	1	49	114	200
	F	4	4	31	1	12	-	59	159	270
30 A 34 ANOS	Total	16	8	63	-	19	1	143	416	666
	M	6	4	22	-	6	1	58	164	261
	F	10	4	41	-	13	-	85	252	405
35 A 39 ANOS	Total	3	-	20	-	8	1	70	230	332
	M	2	-	6	-	4	1	38	86	137
	F	1	-	14	-	4	-	32	144	195
40 A 49 ANOS	Total	5	-	8	-	-	-	38	177	228
	M	2	-	3	-	-	-	15	92	112
	F	3	-	5	-	-	-	23	85	116
50 E MAIS ANOS	Total	3	-	3	-	-	-	8	56	70
	M	2	-	1	-	-	-	5	39	47
	F	1	-	2	-	-	-	3	17	23
Total	Total	32	24	146	1	52	3	376	1163	1.797
	M	13	11	51	-	22	3	173	500	773
	F	19	13	95	1	30	-	203	663	1.024

Quadro II.3. Fonte: Quadros de Pessoal 2010 (Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social)

Num universo de 1797 engenheiros do ambiente, 64,7% dos sujeitos são quadros superiores, 21% são quadros médios e 8,1% são profissionais altamente qualificados. Apenas um sujeito é não qualificado e apenas 3 pessoas são semi-qualificados. 37% da amostra tem entre 30 e 34 anos, 26,1% entre 25 e 29 anos e 18,5% entre 35 e 39 anos. 60% dos sujeitos são mulheres.

A maior parte dos Encarregados, contramestres, mestres e chefes de equipa (n=16) têm entre 30 e 34 anos. Existem mais mulheres neste cargo (n=19) do que homens (n=13).

A maior parte dos Estagiários, praticantes e aprendizes têm entre 25 e 29 anos (n=11). Há mais mulheres estagiárias (n=13) do que homens (n=11).

Entre 146 profissionais altamente qualificados, a maioria têm entre 30 e 34 anos (n=63), entre 25 e 29 anos (n=48) e entre 35 e 39 anos (n=20).

Existe somente um profissional não qualificado (indiferenciado).

A maioria dos profissionais qualificados (total= 52), encontra-se no escalão etário dos 25 aos 29 anos (n=23) e dos 30 aos 34 anos (n.º 19).

Existem somente 3 homens com um nível de qualificação de profissionais semi-qualificados (especializados).

Entre os 376 quadros médios, 143 têm entre 30 e 34 anos e 108 têm entre 25 e 29 anos.

Dos 1163 quadros superiores, 416 têm entre 30 e 34 anos, 273 entre 25 e 29 anos e 230 entre 35 e 39 anos. Somente 233 têm idade superior a 40 anos.

3.1.3. Número de pessoas ao serviço por dimensão da empresa segundo as habilitações

Escdimensao	Número de Pessoas ao serviço nos estabelecimentos					
	Bacharelato	Doutoramento	Licenciatura	Mestrado	Ignorada	Total
De 1 a 9 Pessoas ao Serviço	11	3	257	22	4	297
De 10 a 49 Pessoas ao Serviço	21	7	375	32	11	446
De 1000 e mais Pessoas ao Serviço	7	4	232	21		264
De 250 a 499 Pessoas ao Serviço	5		106	3		114
De 50 a 249 Pessoas ao Serviço	32	8	510	39	2	591
De 500 a 999 Pessoas ao Serviço	3	1	72	9		85
Total	79	23	1552	126	17	1797

Quadro II.4. Fonte: Quadros de Pessoal 2010 (Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social)

Entre os engenheiros do ambiente que exercem a sua atividade profissional no setor privado, 84,4% possui licenciatura, 7% o mestrado, 4,4%o bacharelato e, somente, 1,3% possui o doutoramento.

Analisando o escalão dimensão das entidades empregadoras, verifica-se que 32,9% dos engenheiros do ambiente trabalham em empresas com uma dimensão de 50 a 249 pessoas ao serviço; 25% exercem a sua profissão em empresas com uma dimensão de 10 a 49 pessoas ao serviço; 16,5% em empresas que empregam entre 1 e 9 pessoas; 14,7% trabalham em empresas com 1000 e mais pessoas ao serviço; 6,3% em empresas que têm uma dimensão de 250 a 499 pessoas; por fim, 4,8% estão empregados em empresas com uma escala de 500 a 999 pessoas.

3.1.4. Remuneração média mensal (base) por atividade económica segundo os níveis de qualificação (engenheiros do ambiente)

	Remuneração Média Mensal Base								Média Total
	Encarregados, contramestres, mestres e chefes de equipa	Quadros Superiores	Quadros médios	Profissionais altamente qualificados	Profissionais qualificados	Estagiários, praticantes e aprendizes	Profissionais semi-qualificados (especializados)	Profissionais não qualificados (indiferenciados)	
L - ACTIVIDADES IMOBILIÁRIAS	-	5.609,78	-	1.078,00	-	-	-	-	3.343,89
K - ACTIVIDADES FINANCEIRAS E DE SEGUROS	-	4.046,00	1.660,00	-	-	500,00	-	-	3.304,50
I - ALOJAMENTO, RESTAURAÇÃO E SIMILARES	-	3.125,00	-	1.000,00	-	-	-	-	2.416,67
D - ELECTRICIDADE, GÁS, VAPOR, ÁGUA QUENTE E FRIA E AR FRIO	3.337,00	2.416,61	900,00	-	-	-	-	-	2.379,35
H - TRANSPORTES E ARMAZENAGEM	-	2.138,77	-	-	700,00	-	-	-	2.042,86
O - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DEFESA; SEGURANÇA SOCIAL OBRIGATÓRIA	-	1.865,06	-	-	-	-	-	-	1.865,06
C - INDÚSTRIAS TRANSFORMADORAS	2.136,04	1.987,08	1.584,82	1.374,18	1.193,16	1.012,50	833,75	-	1.801,64
E - CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA; SANEAMENTO, GESTÃO DE RESÍDUOS E DESPOLUIÇÃO	806,25	1.541,66	1.902,46	1.139,81	1.095,52	642,73	-	635,00	1.502,44
G - COMÉRCIO POR GROSSO E A RETALHO; REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMÓVEIS E MOTOCICLOS	933,33	1.712,62	1.590,32	1.380,25	850,00	1.365,00	0,00	-	1.499,70
M - ACTIVIDADES DE CONSULTORIA, CIENTÍFICAS, TÉCNICAS E SIMILARES	1.572,50	1.469,04	1.169,87	1.237,12	1.028,11	838,44	-	-	1.393,40
F - CONSTRUÇÃO	-	1.481,41	1.343,90	1.182,20	1.127,09	0,00	838,44	-	1.356,66
S - OUTRAS ACTIVIDADES DE SERVIÇOS	1.850,00	1.319,32	1.803,50	1.071,53	-	1.100,00	-	-	1.339,04
N - ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS E DOS SERVIÇOS DE APOIO	1.991,57	1.359,26	1.090,10	800,00	779,48	-	-	-	1.318,34
B - INDÚSTRIAS EXTRACTIVAS	-	1.269,22	-	-	-	-	-	-	1.269,22
A - AGRICULTURA, PRODUÇÃO ANIMAL, CAÇA, FLORESTA E PESCA	777,46	1.278,15	1.175,00	1.090,00	-	-	-	-	1.196,47
R - ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, DE ESPECTÁCULOS, DESPORTIVAS E RECREATIVAS	-	1.080,34	-	-	0,00	-	-	-	1.080,34
P - EDUCAÇÃO	-	1.072,38	-	-	-	-	-	-	1.072,38
J - ACTIVIDADES DE INFORMAÇÃO E DE COMUNICAÇÃO	-	867,50	1.200,00	-	-	-	-	-	978,33
Q - ACTIVIDADES DE SAÚDE HUMANA E APOIO SOCIAL	-	1.075,59	733,33	900,00	-	-	-	-	955,35
Média Total	1.846,19	1.677,94	1.480,87	1.241,52	1.038,76	970,81	836,10	635,00	1.578,33

Quadro II.5 . Fonte: Quadros de Pessoal 2010 (Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social)

Os Encarregados, contramestres, mestres e chefes de equipa são aqueles que apresentam valores mais elevados de remuneração média (M=1846.19€). Estes são seguidos dos sujeitos que se encontram em quadros superiores (M=1677.9€) e os que se encontram em quadros médios (M=1480.87€).

O nível de qualificação com menor média de remuneração corresponde aos Profissionais não qualificados (indiferenciados) (M=635€).

As atividades económicas com melhores (maiores) médias de remuneração referem-se às atividades imobiliárias (M=3343.89€) e às atividades financeiras e de seguros (M=3304.5€).

As atividades económicas com menores médias de remuneração referem-se às atividades de administração pública e defesa e segurança social obrigatória (M=955.35€) e às atividades de informação e comunicação (M=978.33€).

3.1.5. Remuneração média mensal (ganho) por atividade económica segundo os níveis de qualificação (engenheiros do ambiente)

	Remuneração Média Mensal Ganho								Média Total
	Encarregados, contra-mestres, mestres e chefes de equipa	Quadros Superiores	Quadros médios	Profissionais altamente qualificados	Profissionais qualificados	Estagários, praticantes e aprendizes	Profissionais semi-qualificados (especializados)	Profissionais não qualificados (indiferenciados)	
K –atividades financeira se de seguros	-	4.782,77	1.781,79	-	-	608,90	-	-	3.885,91
L –atividades imobiliárias	-	5.686,70	-	1.261,60	-	-	-	-	3.474,15
D - eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	5.202,81	3.221,31	1.036,00	-	-	-	-	-	3.474,15
I - alojamento, restauração e similares	-	3.195,51	-	2.206,00	-	-	-	-	2.865,67
H –transportes e similares	-	2.645,07	-	-	800,00	-	-	-	2.522,07
C –indústrias transformadoras	2.335,02	2.166,59	1.783,96	1.564,01	1.303,90	1.096,77	1.028,75	-	1.987,39
O –administração pública e defesa; segurança social e obrigatória	-	1.967,62	-	-	-	-	-	-	1.967,62
E – captação ,tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1.184,67	1.763,69	2.195,90	1.288,65	1.296,49	703,62	-	755,00	1.722,20
G –comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	1.052,47	1.848,92	1.749,24	1.432,24	952,06	1.486,89	0,00	-	1.625,90
F - construção	-	1.723,78	1.550,08	1.319,27	1.467,79	0,00	-	-	1.573,33
M –atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1.694,10	1.631,27	1.301,19	1.385,24	1.174,60	966,64	-	-	1.573,33
N –atividades administrativas e dos serviços de apoio	2.239,46	1.567,01	1.220,50	2.281,20	834,61	-	-	-	1.540,84
S –outras actividades de serviços	1.974,80	1.442,20	1.902,29	1.270,50	-	1.185,40	-	-	1.468,24
A - agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	777,46	1.612,37	1.603,75	1.164,17	-	-	-	-	1.467,37
B –indústrias extrativas	-	1.425,68	-	-	-	-	-	-	1.425,68
R –atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	-	1.161,53	-	-	0,00	-	-	-	1.161,53
P - educação	-	1.149,50	-	-	-	-	-	-	1.149,50
Q –atividades de saúde humana e apoio social	-	1.197,58	816,33	1.000,00	-	-	-	-	1.063,45
J –atividades de informação e de comunicação	-	917,50	1.300,00	-	-	-	-	-	1.045,00
Média Total	2.084,96	1.876,77	1.673,14	1.414,08	1.200,51	1.064,21	976,30	755,00	1.772,47

Quadro II.6. Fonte: Quadros de Pessoal 2010 (Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social)

Os Encarregados, contramestres, mestres e chefes de equipa são aqueles que apresentam valores mais elevados de remuneração média mensal ganho (M=2084.96€). Estes são seguidos dos sujeitos que se encontram em quadros superiores (M=1876.77€) e os que se encontram em quadros médios (M=1673.14€).

O nível de qualificação com menor média de remuneração corresponde aos Profissionais não qualificados (indiferenciados) (M=755€).

As atividades económicas com melhores (maiores) médias de remuneração referem-se às atividades financeiras e de seguros (M=3885.91€), às atividades imobiliárias (M=3474.15€) e às atividades relacionadas com Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (M=3208.57€).

As atividades económicas com menores médias de remuneração referem-se às atividades de administração pública e defesa e segurança social obrigatória (M=1063.45€) e às atividades de informação e comunicação (M=1045€).

2.2.4. Conclusão sobre o panorama nacional da profissão de Engenheiro do Ambiente no setor privado

Após a análise dos dados extraídos dos Quadros de Pessoal 2010, conclui-se o seguinte: a grande maioria dos engenheiros do ambiente situa-se geograficamente na zona de Lisboa e na zona norte do país.

Em termos de setores de atividade, a maior parte atua na indústria transformadora, na área de consultoria e nos setores de gestão de água, saneamento e gestão de resíduos.

Quanto aos níveis de qualificação, grande parte são quadros superiores e quadros médios.

A maior parte (63%) tem entre 25 e 34 anos. 60% dos engenheiros do ambiente, no setor privado são mulheres.

Grande parte (84,4%) possui somente o grau de licenciatura.

Os encarregados, contramestres, mestres, chefes de equipa e quadros superiores são os que apresentam valores elevados em termos de remuneração média mensal base e ganho. As atividades económicas com melhores médias de remuneração são o setor imobiliário e o setor financeiro e de seguros.

Síntese

No presente capítulo apresentaram-se em traços gerais, os principais conceitos e teorias sobre sociologia das profissões. Sendo o objeto de estudo a profissão de engenheiro do ambiente, classifica-se a profissão de acordo com a Classificação Nacional de Profissões 2010, indica-se os principais domínios de intervenção destes profissionais e, por fim, é analisado o mercado de trabalho (setor privado) dos engenheiros do ambiente com base nos Quadros de Pessoal 2010 (Fonte: Gabinete de Estatística e Planeamento, Ministério do Trabalho e Segurança Social).

Encerrado este capítulo, chegou o momento de “lançarmos” um olhar sobre o domínio de desenvolvimento curricular e as ofertas no ensino superior de cursos na área de engenharia do ambiente.

Capítulo III

Dimensão Curricular:

O Ensino Superior

na área

de Engenharia do Ambiente

1. O “Olhar” sobre as Ciências de Educação: as Questões de Desenvolvimento Curricular

1.1. Conceito de Currículo

Etimologicamente, o termo currículo provém do étimo latino *currere*, que significa caminho, jornada, trajecto, percurso a seguir. No século XVII, nos países anglo-saxónicos, currículo designava uma pista circular de atletismo ou uma pista de percurso para carros de corrida de cavalos.

“Se um *curriculum vitae* é o percurso concreto de uma dada pessoa, então o currículo (da educação formal ou informal) é o projecto que obedece a propósitos bem definidos” (Pacheco: 2001, 16).

As duas definições mais comuns sobre currículo contrapõem-se: uma formal, segundo um plano predefinido tendo em vista finalidades; outra informal, cujo processo decorre da aplicação do respectivo plano. Na primeira perspectiva, proposta por, entre outros, por Tyler, Good, Belth, Phenix, Taba, Johnson, D’Hainaut (*apud* Pacheco, 2001)) currículo corresponde a um plano de estudos estruturado de acordo com os objectivos, conteúdos, actividades e segundo a natureza das disciplinas. Na segunda perspectiva (proposta por autores como Schawb, Smith *et al*, Foshay, Rugg, Caswell, Stenhouse, Gimeno, Zabalza, Kemmis, etc) é-lhe atribuído um significado abrangente, englobando por um lado as decisões ao nível das estruturas políticas, por outro ao nível das estruturas curriculares.

Apesar da complexidade em se definir currículo, poder-se-á falar de consenso quando nos referimos a uma área disciplinar específica, relativa ao objecto de estudo, de natureza prática, e à educação, metodologia, de ordem interdisciplinar, no quadro das ciências sociais e humanas.

A construção de uma base comum em termos conceptuais, deverá basear-se no contexto em que se situa e nas pessoas que nele intervêm. De acordo com Gimeno (*apud* Pacheco: 2001, 18-19) o currículo consiste numa intersecção de diversas práticas, funcionando com um sistema no qual integram vários subsistemas: “Por isso argumentamos que o currículo, na realidade, faz parte de múltiplos tipos de práticas que não podem reduzir unicamente à prática pedagógica de ensino; acções que são de ordem política, administrativa, de supervisão, de produção de meios, de criação intelectual, de avaliação, etc., e que, enquanto subsistemas autónomos e interdependentes, geram forças diversas que incidem na acção pedagógica. Âmbitos que evoluem historicamente, de um sistema político e social a outro, de um sistema educativo a outro distinto.”

Gimeno (1992:167, *apud* Pacheco: 2001, 26) refere ainda que o currículo contém um carácter prático e educativo, apresentando a solução de problemas práticos, que se relacionam com actuações na realidade política, administrativa, escolar e didáctica, sobre as quais se podem lançar discussões e interrogações, desde que exista previamente uma intervenção.

Como tal, a Teoria e Desenvolvimento Curricular apresenta uma dupla abordagem, relativamente às áreas de conhecimento educativo: não só a discussão das habilidades/competências de análise curricular, exigidas aos professores e especialistas curriculares, situados num determinado contexto sociocultural, institucional e didáctico; como também, as decisões didácticas tomadas pelo formador numa situação de ensino/aprendizagem.

Se o conceito de currículo incide sobretudo no processo de ensino/aprendizagem, em contexto de formação formal ou informal, a noção de desenvolvimento curricular refere-se ao seu processo de construção, ou seja, à concepção, implementação e avaliação.

1.2 O Processo de Desenvolvimento Curricular

O objecto de estudo da Teoria e Desenvolvimento Curricular integra três principais campos: teorias curriculares (técnica, prática e crítica); fundamentos ou bases para o planeamento curricular ao nível da análise da sociedade, do aluno, da cultura e da ideologia; contextos de decisão curricular (político administrativo, de gestão e de realização). É neste último nível de decisão curricular que podemos abordar a Didáctica Geral (Pacheco, 2001:26).

1.2.1 Teoria curricular

Tal como qualquer campo de conhecimento, no campo curricular existem várias abordagens sobre teorias curriculares.

Em primeiro lugar, os tradicionalistas, que seguem os princípios básicos de Tyler, consideram o currículo como uma técnica levada a cabo por especialistas ou como um produto, que visa a obtenção de resultados de aprendizagem organizados no âmbito da escola, dividindo-se o processo em três fases: elaboração, implementação e avaliação, tendo em conta a racionalização dos meios em função dos objectivos e dos resultados. Tal processo origina uma “consciência tecnológica” (Giroux, *apud* Pacheco: 2001, 63) ou uma “racionalidade técnica” (Shon, *apud* Pacheco:2001, 63).

Em segundo, os empiristas conceptuais, conceptualizam o currículo como uma “racionalidade prática” que é decidido por especialistas curriculares e por professores, deliberando-se, assim, a prática como o cerne do desenvolvimento curricular. A prática é a solução de todos os problemas. Por último, os reconceptualistas defendem a **teoria crítica**, incidindo na interdependência do processo de desenvolvimento curricular que deve ser encarado como uma problemática. Os professores e os alunos devem negociar e definir os conteúdos curriculares. Os professores devem, assim, ser integrados em comunidades críticas (Grundy, Kemmis, *apud* por Pacheco: 2001, 63) direccionadas para uma aprendizagem reflexiva e crítica.

1.2.2. Pressupostos e forças de influência no processo de desenvolvimento curricular

De acordo com D’Hainaut (*apud* Pacheco: 2001, 51), uma política educativa “não nasce do nada, ela inscreve-se no quadro mais largo de uma filosofia da educação e é o resultado de múltiplas influências em interações provenientes dos sistemas sociais que agem sobre o sistema educativo e que eles mesmos estão sob influência do contexto filosófico, ético e religioso, do contexto histórico do quadro geográfico e físico, assim como do contexto sociocultural onde se situa o sistema educativo considerado”.

Para uma melhor compreensão das bases de desenvolvimento curricular, o currículo deverá ser analisado à luz das seguintes abordagens: social, cultural, individual e ideológica.

1.2.2.1 Pressupostos curriculares

1.2.2.1.1. Análise da sociedade

Alguns autores defendem que o currículo deverá basear-se na análise das exigências da sociedade.

O sistema educativo é visto como um subsistema do sistema social.

Nesta relação sistémica, o currículo torna-se num instrumento socialmente válido, já que a escola e a sociedade estão intrinsecamente interligadas (CRSE, *apud* Pacheco:2001, 52).

Ribeiro (1990:52, *apud* Pacheco:2001, 52) questiona a função social da escola nos seguintes aspectos:

- “a) Que aptidões, atitudes e conhecimentos propostos pelo currículo ajudam os membros da comunidade social a funcionar, de modo competente, nos seus papéis e funções sociais?
b) Que relação pode existir entre aqueles e a análise dos principais papéis e funções sociais a desempenhar pelos membros da sociedade?
c) Que domínios de actuação/contextos ou áreas de actividade social e correspondentes perfis funcionais se devem considerar para a concepção e elaboração de currículos e programas?”

Como é óbvio, o currículo depende ainda das condições económicas da sociedade onde se integra a comunidade escolar, nomeadamente no que se refere à valorização da carreira dos professores, à relação entre as expectativas de carreira dos alunos e às necessidades do mercado de trabalho; às preferências curriculares dos alunos; às exigências dos grupos económicos em termos de áreas de conhecimento, etc.

1.2.2.1.2. Análise da cultura

Segundo Gimeno (*apud* Pacheco: 2001, 53), o currículo elabora-se a partir de uma “selecção cultural estruturada sob condições psicopedagógicas dessa cultura que se oferece como projecto para a instituição escolar”.

No que se refere á função cultural da escola na promoção de conhecimentos, Tanner e Tanner (*apud* Pacheco:2001, 54) atribuem-lhe quatro funções: “de educação geral (universo comum de discurso, compreensão e competência); de educação especializada (referente às especialidades do conhecimento através das disciplinas); de educação exploratória (adapta aos interesses especiais dos alunos); de educação de enriquecimento (para aprofundar a experiência educativa do aluno)”.

1.2.2.1.3. Análise do aluno

O pressuposto do sujeito é fundamental para a análise curricular. As decisões tomadas sobre o currículo devem ter em consideração a dimensão psicológica, isto é, a natureza e o desenvolvimento do sujeito que aprende e do processo de aprendizagem. Devem salvaguardar-se os interesses dos alunos, os indicadores dos níveis de desenvolvimento do aluno, o tipo e o ambiente de aprendizagem.

1.2.2.1.4. Análise da ideologia

As decisões curriculares, quer sejam tomadas pelo Estado, quer por parte dos professores e outros grupos, são uma debate ideológico e não somente como questões educativas.

Segundo Torres (*apud* Pacheco:2001, 59), o desenvolvimento curricular implica várias ideologias que têm as suas próprias técnicas, liturgias e táticas, visto que “ a ideologia se manifesta tanto nas ideias como nas práticas das pessoas; não é um conceito de uso restrito aos estudos de correntes filosóficas ou à reflexão mais ou menos abstracta”.

1.2.3. Contextos/ Níveis de decisão curricular

De um modo geral, consideram-se três contextos/níveis de decisão curricular (Pacheco:2001):

- a) Político-administrativo – no âmbito da administração central;
- b) De gestão – no âmbito da escola;
- c) De realização – no âmbito da sala de aula.

1.2.3.1. Contexto político-administrativo

O currículo prescrito, escrito, oficial, formal resulta de uma decisão político-administrativa. Neste contexto, surge a normatividade curricular que determina as opções sobre a elaboração e prescrição curricular (planos, programas, propõe orientações programáticas, incluindo normas sobre a concepção dos materiais curriculares e define critérios de organização curricular.

No caso do Ensino Superior, o currículo formal não resulta de uma decisão tomada pela administração central, já que é atribuída autonomia científica e pedagógica às universidades.

1.2.3.2. Contexto de gestão

Assiste-se, neste âmbito, à decisão no contexto de gestão, a nível da região e da escola.

Trata-se da construção que se situa ao nível da mesoestrutura curricular, constituída pelos estabelecimentos e escolares e entre a macroestrutura, da administração central, e a microestrutura de ensino, representada pelos professores e alunos em situação de interacção didáctica.

1.2.3.2.1. Organização curricular horizontal

É ao nível da escola, que se realiza a organização curricular horizontal. No contexto de gestão do currículo (considerado projecto educativo e curricular), as escolas assumem competências curriculares não só na introdução das componentes regionais e locais nos planos curriculares, como também na recontextualização das decisões tomadas pela administração central e regional, mais propriamente na organização de projectos, na territorialização dos programas, na formação e gestão.

1.2.3.3. Contexto de realização

No que se refere ao contexto de realização, último nível do desenvolvimento curricular, existe uma distinção entre as fases do currículo planificado e do currículo real, ou seja: o currículo em acção, implementado através de um plano de ensino – trabalho individual ou em grupo pelos docentes que corresponde ao projecto didáctico.

O professor é, assim, um dos principais responsáveis pela decisão curricular que lhe pertence implementar, adequando-a ao currículo prescrito, apresentado, programado e planificado.

1.3. Modelos de desenvolvimento curricular

No processo de desenvolvimento curricular, distinguimos os modelos baseados nos objectivos, no processo e na situação (Méndez, Brennan, Snyder, Bolin e Zumwalt, *apud* Pacheco, 2001:138).

1.3.1. Centrado nos objectivos

O modelo de desenvolvimento curricular centrado nos objectivos enquadra-se numa perspectiva científica e tecnológica que predominou até meados da década de 70.

Segundo Tyler (*apud* Pacheco, 2001), o modelo centrado nos objectivos, decididos pela administração central, consiste num currículo como um meio para a concretização de objectivos, previamente definidos, em função dos resultados esperados e numa perspectiva de fidelidade de implementação.

Neste modelo o professor é encarado como um gestor ou organizador especializado (Yinger, *apud* Pacheco, 2001:139) que actua de modo racional técnico com uma postura passiva em relação às recomendações práticas dos técnicos curriculares.

1.3.2. Centrado no processo

O modelo centrado no processo baseia-se na concepção e currículo como projecto, cujo desenvolvimento é orientado para a resolução de questões práticas. O currículo como processo ou projecto deriva da teoria curricular prática, sendo visto como uma construção múltipla, com decisões por parte da administração central, das escolas e dos professores, dos encarregados de educação, etc., prevalecendo uma perspectiva de adaptação ao contexto escolar. Esta concepção torna-se exequível através da revisão permanente dos objectivos e a sua adaptação às necessidades de aprendizagem dos alunos.

O Professor assume, neste caso, um papel central, sendo o mediador decisivo, que toma decisões acerca do quê e como ensinar.

1.3.3. Centrado na acção

O modelo centrado na situação, ou no modelo crítico de desenvolvimento curricular, à semelhança da **teoria crítica curricular**, parte da ideia de as pessoas, quando participam activamente no desenvolvimento do currículo, podem aprender a colaborar e a modificá-las. Neste âmbito, o currículo será considerado um interesse emancipatório, como uma acção estratégica, considerada problemática e que é concebida a partir de problemas e atitudes dos alunos, que é desenvolvida numa perspectiva de interpretação. Trata-se de uma construção de professores e alunos, cuja concepção depende da interacção no contexto escola e sala de aula. Serão tidos em consideração a análise da situação existente, formulação das finalidades, elaboração, nas escolas dos programas, aplicação e interpretação dos programas e avaliação do funcionamento (Brennen, *apud* Pacheco, 2001:141).

1.4. Modelo de desenvolvimento curricular baseado em resultados de aprendizagem

Adoptando o conceito proposto por Adams (Bologna Seminar 2008), *resultados de aprendizagem* são afirmações do que um aluno deve saber, compreender e / ou ser capaz de demonstrar no final de um dado período de aprendizagem.

Os quadros de qualificações nacionais, na sua função de descritores das qualificações associadas a um dado sistema de ensino, constituem-se como instrumentos imprescindíveis na execução das desejáveis comparabilidade e transparência. Pretende-se, assim, que se assumam como instrumentos fiáveis para a descrição clara e operacional, não só do que é esperado que os estudantes venham a saber, compreender e fazer, com base numa determinada qualificação (*learning outcomes*), mas também como podem transitar de uma qualificação para outra, dentro de um dado sistema de ensino e nos diversos países (mobilidade). Os quadros de qualificações devem, assim, enfatizar especialmente os resultados da aprendizagem, tanto ou mais do que os processos que a ela conduzem.

Os resultados de aprendizagem não são referidos explicitamente, nem na Declaração de Bolonha em 1999, nem no Comunicado de Praga em 2001. Contudo, a implementação das directivas europeias leva à sua emergência como instrumento fundamental para a implementação cabal dos objectivos de tais documentos. Neste contexto surge o Quadro Europeu de Qualificações (Bergen

2005) que estabelece três ciclos genéricos de qualificações para o sistema de ensino superior e os respectivos descritores genéricos, baseados, precisamente, nos resultados da aprendizagem.

Para além disso, os resultados de aprendizagem são referidos em vários documentos relacionados com Bolonha, incluindo mais recentemente, o Comunicado de Berlim (Comunicado de Berlim 2003).

Os resultados de aprendizagem assumem-se, desta forma, como uma ferramenta que permite descrever e definir por um lado os produtos de uma aprendizagem, por outro a metodologia para a sua avaliação. Desta forma, a tónica é colocada na coerência dos objectivos da qualificação, em função do que é esperado que o estudante adquira em termos de conhecimentos e competências, o que depende em grande parte da área de estudos que frequenta e dos requisitos específicos para cada unidade curricular. Deste modo, o ensino centrado no docente dá lugar ao ensino centrado no discente.

Esta abordagem do processo ensino-aprendizagem permite aos estudantes conhecerem, de antemão, o que é esperado que saibam, compreendam e sejam capazes, quer numa dada unidade curricular, quer num dado ciclo de estudos. Segundo Dias, Marinho-Araújo e Almeida (2001:2873), “significa que a descrição do processo de aprendizagem descentalizou-se do momento de entrada, para se centralizar no momento de saída e tendo o aluno como principal protagonista.

O Centro Europeu para o Desenvolvimento da Formação Profissional (CEDEFOP) publicou, em Abril de 2011, uma nota informativa intitulada “Quando se definem resultados de aprendizagem nos programas curriculares, todos os estudantes devem ser tidos em conta” (*in* www.cedefop.europa.eu). Segundo a informação prestada no presente documento, existem várias diferenças entre os programas curriculares baseados em resultados de aprendizagem e os programas curriculares tradicionais, nomeadamente:

- “a tónica na aprendizagem que combina conhecimentos e aptidões com competências pessoais e socioculturais;
- A contextualização e a interdisciplinaridade do conhecimento;
- A tónica nas necessidades do mercado de trabalho e do emprego (os programas curriculares tradicionais centram-se no contexto educacional e na área de conhecimentos a transmitir);

- A promoção da aprendizagem num variado leque de locais e através de diferentes métodos.”(CEDEFOP : 2011, 1).

O CEDEFOP aponta, neste âmbito, as seguintes **condições necessárias para garantir o êxito da abordagem baseada em resultados de aprendizagem** quando se define um programa curricular:

- Participação ativa de diversos agentes (por exemplo, peritos na área de educação, entidades empregadoras, alunos, entre outros) na identificação e definição dos RA;
- Os agentes envolvidos na conceção devem conhecer os conceitos utilizados e as finalidades dos resultados de aprendizagem;
- Cooperação mais estreita entre as entidades de Ensino e Formação Profissional (EFP) e o mundo empresarial;
- A estrutura do currículo, organizado em módulos e baseado em resultados de aprendizagem, deve ser flexível, permitindo uma fácil adaptação às necessidades locais;
- Os resultados de aprendizagem devem adequar-se às necessidades do mercado de trabalho;
- O programa curricular, baseado em resultados de aprendizagem, deve permitir uma ligação consistente entre componente teórica e componente prática;
- A decisão curricular deve incluir a atribuição de peso aos diferentes tipos de resultados de aprendizagem;
- A conjugação entre os vários tipos de resultados de aprendizagem deve estar programada de forma equilibrada;
- Os resultados de aprendizagem devem ter um papel fundamental na definição dos meios de aprendizagem (conteúdos, métodos de ensino e aprendizagem, horários, etc);
- O programa curricular deve permitir autonomia aos professores na elaboração e aplicação do programa;
- O programa curricular deve ser ministrado num ambiente de aprendizagem sensível às diferenças individuais (contexto do aluno, conhecimentos, aptidões e atitudes adquiridos anteriormente);

- Os docentes devem possuir formação, conhecimentos, competências e atitudes adequados às exigências previstas no programa curricular;
- Os professores devem aplicar práticas pedagógicas ao currículo, baseado em resultados de aprendizagem;
- Devem ser criados ambientes de aprendizagem que estimulem a interligação entre a componente escolar e a componente prática profissional;
- As entidades de ensino e formação profissional (EFP) devem promover sistematicamente acções de formação contínua sobre novos métodos pedagógicos e de avaliação;
- O programa curricular, baseado em resultados de aprendizagem, deve permitir criar um ambiente de aprendizagem motivador para os estudantes;
- As ferramentas de avaliação e os programas curriculares devem ser desenvolvidos de forma interligada;
- De acordo com a experiência da maioria dos Estados-Membros da União Europeia, deve-se aplicar uma avaliação formativa para oferecer aos estudantes um *feedback* mais substancial, regular e compreensível, fornecendo, assim, aos docentes informações sobre os progressos realizados e se é necessário introduzir alterações no programa curricular;
- Os professores devem avaliar a aquisição dos resultados de aprendizagem, por parte dos estudantes, previstos e definidos nos programas curriculares.

A informação sobre a implementação dos resultados de aprendizagem ao longo dos 46 países de Bolonha é escassa e tem sido lenta. Adam (2004) considera que esta situação não é negativa, já que se tratam de reformas estruturais quer a nível macro, quer micro. Neste contexto, os sistemas escocês, irlandês e inglês destacam-se positivamente. Portugal, entre outros países, apresenta um rápido progresso. Presentemente, a função principal dos resultados de aprendizagem parece ser meramente informativa. Contudo, poderá assumir a função de avaliação do próprio desempenho institucional, como parte dos sistemas internos de garantia da qualidade, numa comparação entre o que é esperado e o que é de facto alcançado” (Dias, Marinho-Araújo e Almeida:2011, 2881).

A dificuldade de formular e de implementar os resultados de aprendizagem poderá transformar-se numa tarefa formidável que envolve um processo de gestão de recursos humanos enorme, bem como os custos associados e o tempo despendido. O projecto ambicioso de reformular os currículos devem ser expressos em termos de resultados e isso muitas vezes demoram anos.

Deborah Nusche (2008, *apud* Dias, Marinho-Araújo e Almeida, 2001:2875-2877) propõe uma tipologia de resultados de aprendizagem para o ensino superior, baseada sobretudo na separação clássica entre *learning outcomes* cognitivos e não-cognitivos.

a) *Learning outcomes de base cognitiva*

A aprendizagem ao nível cognitivo refere-se à recuperação mnésica do conhecimento e ao desenvolvimento de capacidades intelectuais e competências (Posner, *apud* Dias, Marinho-Araújo e Almeida). Definidos em termos gerais, os *learning outcomes* de base cognitiva vão desde os mais específicos domínios do conhecimento, até aos processos mais globais de raciocínio e da resolução de problemas (Shavelson & Huang, *apud* Dias, Marinho-Araújo e Almeida). Existem várias classificações dos *learning outcomes* de base cognitiva, muitas delas inspiradas pela taxonomia de objectivos educacionais proposta por Bloom (*apud* Dias, Marinho-Araújo e Almeida), que vai além do conhecimento factual e compreensão, incluindo competências de carácter mais académico como a aplicação, a síntese, a análise e a avaliação. Embora seja ainda considerada como uma referência na área, a taxonomia de Bloom tem sofrido, ao longo do tempo, diversas críticas.

Neste âmbito, será fundamental distinguir *learning outcomes* em termos de conhecimento e *learning outcomes* em termos de competências.

-*Learning outcomes em termos de conhecimento*: a aquisição de conhecimento envolve a lembrança, quer através de reconhecimento, quer através de recuperação, de ideias, materiais ou fenómenos (Bloom, *apud* Dias, Marinho-Araújo e Almeida). A avaliação dos resultados de aprendizagem em termos de conhecimento pode focalizar-se no conhecimento de um conteúdo geral ou no conhecimento de domínio específico. Aliás, diversas opiniões defendem que os estudantes de ensino superior deveriam adquirir um conjunto de conhecimentos gerais, considerados básicos em termos culturais, independentemente da sua área de estudos (AAC&U, *apud* Dias, Marinho-Araújo e Almeida). O conhecimento de um domínio específico refere-se ao conhecimento adquirido numa área em particular, tal como a Psicologia ou a Arquitectura. A avaliação deste tipo de conhecimentos pode ser particularmente útil para comparar a qualidade

da aprendizagem de um determinado tema em diferentes unidades curriculares, cursos ou instituições;

- ***Learning outcomes em termos de competências³***: As competências cognitivas são baseadas em processos complexos de pensamento, tais como os raciocínios verbal e quantitativo, o processamento de informação, a compreensão, as operações analíticas, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a avaliação de ideias novas. A característica comum entre todos os resultados de aprendizagem em termos de competências é que estes transcendem as áreas específicas de estudo, sendo transferíveis entre diferentes temáticas e contextos. Tais competências não estão directamente relacionadas com um curso particular, mas são transversais a toda e qualquer disciplina, permitindo aos estudantes deter ferramentas que lhe permitem estar operacionais numa série de novos contextos (Pascarella & Terenzini, *apud* Dias, Marinho-Araújo e Almeida).

Neste domínio conceptual, refira-se que “competência” é um conceito polissémico. Contudo, o conceito mais consensual parece ser o defendido por Le Boterf e outros, que consiste em “algo (recursos internos e externos) que é mobilizado perante uma situação ou problema ou uma acção que se desenvolve” (Faustino: 2008:34). Perrenoud (2003), um dos grandes especialistas na matéria, considera que “não existe competências sem saberes, são ingredientes indispensáveis para o desenvolvimento da competência (...). A competência é uma mais-valia acrescentada aos saberes: a capacidade de a utilizar para resolver problemas, construir estratégias, tomar decisões, actuar no sentido vasto da expressão (Faustino:2008, 36).

b) ***Learning outcomes de base não-cognitiva***: refere-se a mudanças nas crenças ou ao desenvolvimento de certos valores (Ewell, *apud* Dias, Marinho-Araújo e Almeida). As instituições de ensino superior incluem frequentemente na sua missão referências a desenvolvimentos esperados não-cognitivos, o que se pode justificar pelo facto de pretenderem que o seu papel vá para além da promoção da aquisição de conhecimentos e competências operacionais. Os resultados de aprendizagem não cognitivos podem ser desenvolvidos, tanto em

contexto de sala de aula, como em actividades extra curriculares, tais como o aconselhamento, o desporto escolar ou mesmo em actividades de associativismo. Os resultados de aprendizagem relacionados com o desenvolvimento psicossocial, as atitudes e os valores. O desenvolvimento psicossocial inclui não só aspectos do autodesenvolvimento, tais como o desenvolvimento da identidade e da auto-estima, como também competências interpessoais e interculturais, a autonomia e a maturidade;

Os resultados de aprendizagem abrangem diferentes níveis de aplicação:

- Institucional/local: implicações curriculares, ensino aprendizagem e avaliação;
- Nacional: os quadros de qualificações e de garantia da Qualidade;
- Internacional: para maior reconhecimento e para fins de transparência.

Em conclusão, os principais benefícios da implementação dos resultados de aprendizagem são os seguintes:

- Para as instituições de ensino superior poderão permitir apresentar o que os alunos são efectivamente capazes de fazer e não apenas o que sabem ou devem saber; representam uma excelente oportunidade para reconceptualizar a avaliação da aprendizagem; encontrar novos métodos, desenvolver novas ferramentas pedagógicas;
- Para os estudantes podem representar uma oportunidade de ser informado, não só sobre o que é esperado deles, como também como esses conhecimentos e competências serão avaliados;
- para a tutela contribuem para uma análise comparativa em termos de eficiência institucional, permitindo a definição de critérios/metras de desempenho em função daqueles.

2.3.2 Projectos de avaliação de resultados de aprendizagem na área de engenharia

De acordo com a fonte www.oecd.org/edu/ahelo, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) promove o projecto *Assessment of Higher Education Learning Outcomes (AHELO)*, que tem como objectivo avaliar os resultados do Ensino Superior, testando o que os estudantes do ensino superior sabem e devem fazer após a frequência do curso. AHELO trata-se de uma avaliação directa do desempenho dos alunos. Permitirá analisar dados sobre a relevância e a qualidade do ensino e aprendizagem no ensino superior. O teste pretende ser global e válido em diversas culturas, línguas e diferentes tipos de instituições.

AHELO consiste numa ferramenta de avaliação aplicada a:

- **Universidades:** avaliar e melhorar o ensino superior.
- **Estudantes:** para fazer melhores escolhas na selecção de instituições.
- **Decisores políticos:** para confirmar a eficiência dos gastos no ensino superior.
- **Empregadores:** saber se as competências dos licenciados adquiridas em formação correspondem às necessidades do mercado de trabalho.

Pretende-se analisar o seguinte:

- Competências genéricas comuns a todos os alunos, tais como pensamento crítico, raciocínio analítico, resolução de problemas e comunicação escrita;
- Habilidades específicas (em economia e engenharia para o estudo de viabilidade);
- Informação contextual para vincular os dados em contexto de aprendizagem.

Os agentes que participam neste projecto são o Conselho de Educação (CAE), um consórcio internacional de especialistas liderados pelo Conselho Australiano de Pesquisa Educacional (ACER), a OCDE e as equipas nacionais constituídas nos países participantes, nomeadamente Portugal.

Relativamente à área de Engenharia, no desenvolvimento e validação do projecto AHELO usa-se um conjunto de testes *on-line* para avaliar a capacidade dos estudantes de resolver problemas no mundo real através da aplicação de conhecimentos e raciocínio.

O quadro AHELO na área de engenharia foi concebido para medir a capacidade dos estudantes de usar os conceitos de engenharia e evidenciar as competências pessoais e sociais que os profissionais de engenharia devem possuir.

É aplicado um teste ao aluno com uma duração de 90 minutos (45 itens de múltipla escolha) com alguma complexidade, colocando questões sobre ciências básicas de engenharia, mas evitando que os alunos recordem simplesmente o conhecimento. Atribui-se especial enfoque às habilidades, à aplicação de conceitos e ao uso de ferramentas adequadas de estatística, sugerindo no final um reflexão crítica e propostas de melhoria.

2.3.3 Boas práticas de concepção, implementação e avaliação de resultados de aprendizagem em contexto de formação profissional

A Direção-Geral de Educação e Cultura da Comissão Europeia publicou, em janeiro de 2012, um documento intitulado *Conhecer Melhor o Sistema ECVT, Perguntas & Respostas*, o qual explica e ilustra os principais conceitos e processos do Sistema Europeu de Créditos do Ensino e da Formação Profissional (ECVET), através de abordagens testadas em projectos e iniciativas, que se encontram actualmente em curso.

O Sistema ECVET consiste num instrumento europeu que apoia a aprendizagem ao longo da vida, a mobilidade dos alunos europeus e a flexibilidade dos percursos de aprendizagem para a aquisição de qualificações.

De acordo com a definição adotada pela recomendação sobre o ECVT, “resultados de aprendizagem consiste no enunciado do que um aprendente sabe, compreende e é capaz de realizar aquando da conclusão de um processo de aprendizagem, descrito em termos de conhecimentos, aptidões e competências” (Aribau, Hess, 2012:11).

Os resultados de aprendizagem podem ter várias aplicações, tais como “estabelecer descritores de quadros de qualificações, definir qualificações, desenhar currículos, processos de avaliação, etc. Os resultados de aprendizagem são organizados em vários níveis de pormenor consoante o seu propósito e contexto” (Aribau, Hess, 2012:11).

A aquisição dos resultados de aprendizagem poderá ocorrer em diversos percursos de aprendizagem, tipos de prestação (escolar, em contexto de trabalho, etc), em diferentes contextos de aprendizagem (formal⁴, não-formal⁵ e informal⁶) ou cenários (país, sistema de ensino e formação, etc).

⁴ “**Aprendizagem formal:** aprendizagem ministrada num contexto organizado e estruturado (por exemplo, em estabelecimento de ensino (formação ou em contexto de trabalho) e explicitamente concebida como aprendizagem (em termos de objectivos, duração ou recursos). A aprendizagem formal é intencional por parte do aprendente e, em geral, culmina na validação e certificação” (definição referida no *website* da DGEAC, citada por Aribau, Hess, 2012:11).

⁵ “**Aprendizagem não-formal:** não é ministrada por uma entidade prestadora de ensino e formação e não conduz, necessariamente, a uma certificação formal. No entanto é intencional por parte do aprendente e tem objectivos, períodos e apoios estruturados” (definição referida no *website* da DGEAC, citada por Aribau, Hess, 2012:11).

Como resposta à questão “Como descrever os resultados de aprendizagem?”, os autores do presente documento mencionam que a descrição dos resultados de aprendizagem deve respeitar a terminologia e os descritores existentes no respectivo sistema de qualificações. A definição europeia de resultados de aprendizagem, onde se aplicam os conceitos de conhecimentos⁷, aptidões⁸ e competências⁹ adapta-se à diversidade de abordagens existentes no que se refere à descrição dos resultados de aprendizagem.

Existem diferentes critérios para agrupar resultados de aprendizagem em unidades: em função das principais actividades profissionais, ou áreas de competência ou produtos/serviços. Na abordagem seguida pelo projecto-piloto OPIR, o qual é financiado pelas ações centralizadas do Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida no período de 2008-2010 a combinação de resultados de aprendizagem para a constituição de unidades é baseada nas actividades-chave incluídas no perfil profissional a que os resultados de aprendizagem conduzem (Aribau, Hess, 2012:53).

O processo de avaliação dos resultados de aprendizagem é também complexo e não uniforme em contexto europeu. No projecto OPIR, a cada actividade-chave integrada numa dada qualificação é atribuído um peso, ao nível da parceria, expresso como valor percentual da qualificação global. Como exemplo, para uma qualificação relacionada com o sector de automação, é atribuído um peso relativo de 25% da qualificação global ao grupo de actividades-chave que corresponde à actividade de manutenção. Este valor é então traduzido para os sistemas de qualificação dos parceiros envolvidos no projecto (Aribau, Hess, 2012:78).

⁶ “**Aprendizagem informal:** resulta de actividades quotidianas relacionadas com o trabalho, a vida familiar ou o lazer. Não é estruturada e, em geral, não conduz a uma certificação. Na maioria dos casos, não é intencional por parte do aprendente” (definição referida no *website* da DGEAC, citada por Aribau, Hess, 2012:11).

⁷ “**Conhecimentos:** o resultado da assimilação de informação através da aprendizagem. Os conhecimentos constituem o acervo de fatos, princípios, teorias e práticas relacionadas com uma área de trabalho ou de estudo”(definição adotada pela recomendação sobre o Quadro Europeu de Qualificação (QEQ), citada por Aribau, Hess, 2012:11).

⁸ “**Aptidões:** a capacidade de aplicar conhecimentos e utilizar recursos adquiridos para concluir tarefas e solucionar problemas” (definição adotada pela recomendação sobre o Quadro Europeu de Qualificação (QEQ), citada por Aribau, Hess, 2012:11).

⁹ “**Competência:** a capacidade comprovada de utilizar os conhecimentos, as aptidões e as competências pessoais, sociais e/ou metodológicas, em situações profissionais ou em contexto de estudo, e para efeitos de desenvolvimento profissional e/ou pessoal” (definição adotada pela recomendação sobre o Quadro Europeu de Qualificação (QEQ), citada por Aribau, Hess, 2012:11).

Os conceitos e opções metodológicas acima citados, com base no documento publicado pela Comissão Europeia, exemplificam boas práticas de descrição e avaliação dos resultados de aprendizagem em contexto de formação profissional. Contudo, considerando que o Quadro Nacional de Qualificações (QNQ) contempla todos os níveis e tipos de qualificações (gerais, profissionais, ensino superior e formação), estes exemplos poderão ser aplicados no ensino superior.

2. O Ensino Superior em Engenharia do Ambiente

2.1 A oferta de currículos no ensino superior para a área de Engenharia do Ambiente A Direcção Geral do Ensino Superior apresenta no website www.dges.mctes.pt as listagens actualizadas (5 de junho de 2012) com os ciclos de estudos conferentes de grau que estão autorizados a funcionar.

Quadro III.1. Cursos na área de engenharia do ambiente acreditados no ano lectivo de 2011/2012

Grau *	Ensino Público		Ensino Privado	Ensino Concordatário
	Universitário	Politécnico		
Licenciatura (1.º ciclo)	4	9	3	1
Mestrados (2.º ciclo)	5	1	3	1
Mestrados integrados (1.º + 2.º ciclo)	6	-	-	-
Doutoramentos (3.º ciclo)	7	-	-	-

Fonte: <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/OfertaFormativa/CursosConferentesDeGrau/CiclosAutorizados/>

Quadro III.2. Licenciaturas em Engenharia do Ambiente (1.º ciclo)

Instituição de Ensino Superior	Tipo de Ensino	Designação do curso	N.º de créditos	
Instituto Politécnico de Beja – Escola Superior Agrária de Beja	Politécnico	Engenharia do Ambiente	180 ECTS	
Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior Agrária de Bragança		Engenharia do Ambiente		
Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior Agrária de Coimbra		Engenharia do Ambiente		
Instituto Politécnico de Santarém – Escola Superior Agrária de Santarém		Engenharia do Ambiente (Pós-Laboral)		
Instituto Politécnico de Setúbal – Escola Superior de Tecnologia de Setúbal		Engenharia do Ambiente		
Instituto Politécnico de Leiria - Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria		Engenharia da Energia e do Ambiente		
Instituto Politécnico de Tomar – Escola Superior de Tecnologia de Tomar		Engenharia do Ambiente		
Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior Agrária de Ponte de Lima		Politécnico		Engenharia do Ambiente
Instituto Politécnico de Viseu – Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu		Engenharia do Ambiente		
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – Escola de Ciências da Vida e do Ambiente		Universitário		Engenharia do Ambiente
Universidade de Aveiro	Engenharia do Ambiente			
Universidade dos Açores - Angra do Heroísmo	Engenharia e Gestão do Ambiente			
Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia	Engenharia do Ambiente			
Universidade Fernando Pessoa	Engenharia do Ambiente			
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias	Engenharia do Ambiente			
Universidade Lusófona do Porto	Engenharia do Ambiente			
Universidade Católica Portuguesa - Escola Superior de Biotecnologia	Concordatário		Bioengenharia	

Fonte: <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/OfertaFormativa/CursosConferentesDeGrau/CiclosAutorizados/>

Quadro III.3. Mestrados em Engenharia do Ambiente (2.º ciclo)

Instituição de Ensino Superior	Tipo de Ensino	Designação do curso	N.º de créditos
Instituto Politécnico de Beja - Escola Superior Agrária de Beja	Politécnico	Engenharia do Ambiente	120 ECTS
Universidade de Aveiro	Universitário	Engenharia do Ambiente	
Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia		Engenharia do Ambiente	
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Escola de Ciências da Vida e do Ambiente		Engenharia do Ambiente	
Universidade dos Açores - Angra do Heroísmo		Engenharia do Ambiente	
Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia		Engenharia do Ambiente	
Universidade Fernando Pessoa		Engenharia e Gestão Ambiental	
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias	Universitário	Engenharia do Ambiente	120 ECTS
Universidade Lusófona do Porto		Engenharia do Ambiente	
Universidade Católica Portuguesa - Escola Superior de Biotecnologia		Engenharia do Ambiente	

Fonte: <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/OfertaFormativa/CursosConferentesDeGrau/CiclosAutorizados/>

Quadro III.4. Mestrados Integrados em Engenharia do Ambiente (1.º + 2.º ciclo)

Instituição de Ensino Superior	Tipo de Ensino	Designação do curso	N.º de créditos	Observação
Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Universitário	Engenharia do Ambiente	300	É conferido o grau de licenciado em Ciências de Engenharia – Orientação «Engenharia do Ambiente» após 6 semestres e aprovação em 180 ECTS.
Universidade do Algarve - Faculdade de Ciências e Tecnologia		Engenharia do Ambiente		
Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia		Engenharia do Ambiente		
Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências		Engenharia da Energia e do Ambiente		
Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia		Engenharia do Ambiente		
Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico		Engenharia do Ambiente		

Fonte: <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/OfertaFormativa/CursosConferentesDeGrau/CiclosAutorizados/>

Quadro III.5 Doutoramento em Engenharia do Ambiente (3.º ciclo)

Instituição de Ensino Superior	Tipo de Ensino	Designação do curso	N.º de créditos
Universidade de Aveiro	Universitário	Ciências e Engenharia do Ambiente	180 a 240 ECTS
Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia		Engenharia do Ambiente	180 ECTS
Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências	Universitário	Energia e Ambiente	180 ECTS
Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia		Engenharia do Ambiente	180 ECTS
Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia		Ambiente	240 ECTS
Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia		Engenharia do Ambiente	180 ECTS
Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico		Engenharia do ambiente	210 ECTS

Fonte: <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/OfertaFormativa/CursosConferentesDeGrau/CiclosAutorizados/>

De acordo com as listagens (actualização Junho 2012) dos cursos que estão autorizados a funcionar na área de engenharia do ambiente, a nível nacional, apresentadas pela direcção Geral do Ensino Superior, podemos constatar o seguinte: cerca de 75% das ofertas de licenciaturas (1.º ciclo) em engenharia do ambiente são propostas pelo ensino público, sobretudo pelo ensino politécnico; 50% das ofertas de mestrado (2.º ciclo) na área de engenharia do ambiente são apresentadas pelo ensino universitário público; por último, somente o ensino superior universitário público apresenta ofertas de mestrados integrados e doutoramentos na área ambiental.

2.1. A empregabilidade dos cursos de engenharia do ambiente

O Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (GPEAR) publicou em dezembro de 2011 um estudo sobre a caracterização dos desempregados registados com habilitação do ensino superior.

Com vista à análise rigorosa da empregabilidade dos cursos do ensino superior, a Direcção Geral do Ensino Superior cruzou as estatísticas do INE e o número de diplomados desempregados inscritos no Instituto de Emprego e Formação Profissional (cerca de 60 mil, ou seja, bastante

abaixo das estimativas do INE) com os 571 mil bacharéis, licenciados, mestres e doutorados, produzidos pelo ensino superior nacional nos últimos dez anos.

Os dados da DGES indicam que, entre 2001 e 2010, houve em Portugal 4 154 cursos superiores a produzir diplomados. Desses, 1 421 - 1 em cada três - apresenta taxas de desemprego superiores à média de 10% estimada pelo INE para titulares de cursos superiores.

De seguida apresentam-se os dados relativos aos cursos na área de engenharia do ambiente, de acordo com o nível de ensino. Constam nesta listagem somente os cursos em que se verifique diplomados inscritos num Centro de Emprego, em dezembro de 2011 (Continente), os quais concluíram o curso entre 2001 e 2010. Os cursos sem registo de desemprego, sobretudo os doutoramentos, não são mencionados. Para além disso, não constam na listagem os diplomados que optaram pela emigração.

Quadro III.6. Desempregados registados em dezembro de 2011, diplomados entre 2001 e 2010, na área de engenharia do ambiente

Nível de ensino	A Diplomados entre 2001e 2010	B Desempregados (IEFP, dezembro de 2011)	Rácio de empregabilidade (%) (A-B)/A*100
Bacharelato	585	4	99,3
Licenciatura	4065	390	90,4
Mestrado	693	51	92,6
Doutoramento	20	1	95,0

Fonte: www.dges.mctes.pt/dges/ptAssuntosDiversos/estudos

Como se pode verificar, entre os diplomados em situação de desemprego (dezembro 2011), verifica-se que os bacharelatos em engenharia do ambiente garantem mais empregabilidade. Relativamente aos níveis de licenciatura, mestrado e doutoramento, constata-se que a taxa de desemprego diminui conforme aumenta o grau de ensino.

Entre os bacharelatos que apresentam registos de desemprego no IEFP, os cursos que apresentam mais empregabilidade são os do Instituto Politécnico de Bragança (99,5%) e do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (99,5%)

Com um n.º de desempregados com grau de licenciatura elevado (n=390), constata-se que as licenciaturas com mais empregabilidade são a Universidade de Aveiro (98,6%), a Universidade dos Açores (97,1%), a Universidade do Algarve (96,7%) e o Instituto Superior Técnico (95,8%).

Quadro III.7 Desempregados registados com par estabelecimento/curso válido, situação de procura de emprego, com mestrados em engenharia do ambiente, concluídos entre 2001 e 2010, dezembro de 2011 (Continente)

Estabelecimento	Curso	Grau	(A) Desempregados (IEFP, dezembro de 2011)	(B) Diplomados entre 2001 a 2010	Rácio de empregabilidade (%) (A·B)/A
Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia	Engenharia do Ambiente	Mestrado	2	101	98
Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico	Engenharia do Ambiente	Mestrado	1	30	96,7
Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico	Engenharia do Ambiente	Mestrado Integrado	3	66	95,5
Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Engenharia do Ambiente	Mestrado	4	83	95,2
Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia	Engenharia do Ambiente	Mestrado	2	41	95,1
Universidade de Aveiro	Engenharia do Ambiente	Mestrado	11	148	92,6
Universidade do Algarve - Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente	Engenharia do Ambiente	Mestrado	1	10	90
Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Engenharia do Ambiente	Mestrado	17	144	88,2
Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia	Engenharia do Ambiente	Mestrado Integrado	9	64	85,9
Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Engenharia do Ambiente	Mestrado	1	6	83,3
		total	51	693	

Fonte: www.dges.mctes.pt/dges/ptAssuntosDiversos/estudos

Num universo de 51 desempregados/mestres em engenharia do ambiente, verifica-se que os Mestrados em Engenharia do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e do Instituto Superior Técnico oferecem mais garantias de emprego.

Analisando em detalhe o Mestrado Integrado de Engenharia do Ambiente (MIEA), da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, o número de diplomados no ano lectivo de 2008/2009 é de 23 alunos (7 homens e 16 mulheres) e em 2009/2010 é de 41 alunos (13 homens e 28 mulheres). Num universo de 64 diplomados, somente 9 se encontravam desempregados em 2011, ou seja a taxa de empregabilidade do MIEA é de 85,9% e, para além disso, 68,75% pertence ao sexo feminino.

Entre a oferta de doutoramentos no ensino superior na área de engenharia do ambiente, identificou-se em dezembro 2011 somente um diplomado em situação de desemprego (Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia).

Conclusão

Os fatores externos que determinam a eficiência e eficácia curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP), perante as necessidades do mercado de trabalho no setor de gestão de resíduos, são os seguintes:

A-Dimensão económica (setor de gestão de resíduos)

- Orientações políticas (Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território): a gestão de resíduos em Portugal deve ser mais sustentável, assentando na prevenção da produção, maximização da reciclagem e minimização da deposição em aterro;
- Reaproveitamento de resíduos é fundamental para qualquer economia;
- Crescente recolha selectiva e reintrodução no ciclo produtivo;
- Em 2010, 61% dos resíduos produzidos tiveram como destino a deposição em aterro, 20% para valorização energética, 12 % para valorização multimaterial e o restante para valorização orgânica;
- Os sectores de construção e da indústria transformadora representam 2/3 do total de resíduos em Portugal;
- Consequentemente, a alteração do sistema geral de gestão de resíduos (D.L. n.º 73/2011 de 17 de junho), que estabelece os princípios de substituição do estatuto de resíduo por recurso, considerando o ciclo de vida dos produtos e não apenas o fim de vida.

B-Dimensão sociológica (profissão engenheiro do ambiente)

- A Classificação Nacional de Profissões (1994) é actualizada em 2010, incluindo na CNP, que vigora actualmente, a profissão de engenheiro do ambiente, mencionando as principais tarefas, funções e domínios de intervenção;
- O mercado de trabalho para os engenheiros do ambiente no setor privado, em 2010, caracterizava-se da seguinte forma:
 - Num universo de 1797 engenheiros do ambiente, 39% exercia a sua atividade profissional na zona de Lisboa e 33,2% na zona norte;
 - 33% exercia a sua profissão na indústria transformadora; 26% em actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; 18,4% nas actividades económicas de captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição;
 - 63,1% situa-se na faixa etária entre 25 e 34 anos;
 - 60% dos sujeitos são mulheres;
- Grande parte (84,4%) possui somente o grau de licenciatura.

C- Dimensão curricular

- Implementação do processo de Bolonha e a conseqüente alteração dos planos curriculares;
- Reforma do Sistema de Ensino Superior em conformidade com o Quadro Nacional de Qualificações (QNQ);
- Alteração da Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 49/2005);
- Criação de 3 ciclos de estudo: licenciatura (1.º ciclo), mestrado (2.º ciclo) e doutoramento (3.º ciclo);
- Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 49/2005) atribui às instituições de ensino superior autonomia pedagógica, científica e financeira; A concepção de planos curriculares são da responsabilidade das instituições académicas que ministram os cursos, segundo as necessidades nacionais e regionais e com uma perspectiva de planeamento integrado da respectiva rede;
- A responsabilidade de avaliar e acreditar os cursos no ensino superior é atribuída à A3es (Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior);
- Quadro Europeu de Qualificações (QE) estabelece os princípios e procedimentos comuns aos Estados Membros da CE para a garantia de qualidade, validação e orientação do sistema de ensino europeu;
- CE implementa o *European Qualifications Framework* (EQF), que se baseia em resultados de aprendizagem em três descritores: “knowledge”, “skills” e “competences”;
- O QNQ, estabelecido na Portaria 782/2009, apresenta 8 níveis de Qualificação para o sistema de ensino português (básico, secundário, ensino superior, formação profissional e RVCC), apoiando-se nos 3 descritores de resultados de aprendizagem: conhecimentos, aptidões e atitudes;
- Conceito e terminologia do descritor “atitudes” (QNQ) VS conceito e terminologia do descritor noutros Estados Membros “competences”;
- Ordem dos Engenheiros estabelece o Sistema de Qualidade OE+EUR-ACE para cursos de engenharia;
- De acordo com as listagens publicadas pela DGES (5 de junho de 2012), estão autorizados a funcionar 6 mestrados integrados em engenharia do ambiente (ensino universitário público).
- O grau de ensino com maior taxa de empregabilidade é o bacharelato (99,3%), segundo doutoramento (95%), mestrado (92,6%) e a licenciatura com menor taxa de emprego (90,4).
- Os mestrados que oferecem mais empregabilidade são da responsabilidade da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (mestrado pré-bolonha) e do Instituto Superior Técnico;
- A taxa de empregabilidade do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP) é de 85,9%; 68,5% dos diplomados que concluíram este curso são mulheres;

Chega o momento de focar o ambiente interno (FEUP), contudo, será pertinente, ainda, traçar, em linhas gerais, o percurso que o investigador seguiu para responder às questões colocadas inicialmente.

Parte II – Estudo Empírico

Capítulo IV – Opções metodológicas e modelo de análise

1. Opções metodológicas

Na opinião do investigador, crê-se que o valor acrescentado do presente estudo de caso será a promoção de uma reflexão crítica sobre o desenvolvimento curricular baseado em resultados de aprendizagem. Um “olhar” profundo sobre as teorias aplicadas, boas práticas passadas e, sobretudo, sobre a metodologia adotada pelo sistema interventor, que desencadeará, com certeza, um debate profícuo entre as várias partes interessadas pela resolução do problema em questão. A inexistência de um modelo universal de conceção, implementação e avaliação de resultados de aprendizagem tornou-se num desafio para o investigador. Citando o orientador da presente dissertação de mestrado, Prof. Dr. Hermano do Carmo, “há que ligar o descomplicómetro”. Para que tal acontecesse, o investigador aplicou o *know-how* que acumulou ao longo do seu percurso académico e profissional. Este trajeto marca claramente a metodologia seguida, com uma perspectiva construtiva e de melhoria contínua.

A estratégia de recolha de dados seguirá os seguintes moldes:

Tendo em conta a meta a alcançar, o tipo de amostra recai sobre a não probabilística (Carmo & Malheiro, 2008), ou seja, adotou-se um critério de escolha intencional, o qual permite definir, em concreto, os indivíduos da população que constituem a amostra. A decisão sobre a técnica incide, inevitavelmente, sobre a amostragem de conveniência. Recorre-se ao grupo de indivíduos, que entre a população de ex-alunos do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP), exerça a sua actividade profissional em empresas do setor de gestão de resíduos.

A pesquisa documental levada a cabo baseou-se, sobretudo, em documentos escritos, depositados em bibliotecas ou disponíveis na internet, sobre os seguintes domínios: desenvolvimento curricular, sociologia das profissões, conceitos e práticas de conceção de currículos baseados em resultados de aprendizagem e o panorama actual do mercado de gestão de resíduos. Em termos de formato, foi primordial recorrer a uma variada tipologia de textos, nomeadamente: manuais, artigos de opinião e científicos, legislação, catálogos, entre outros.

A técnica de investigação adotada será o inquérito por questionário. Inicialmente o investigador tinha a intenção de aplicar a entrevista junto da A3ES, da direcção do curso MIEA e dos docentes. Relativamente, ao inquérito por questionário a aplicar aos diplomados, pretendia-se que o seu preenchimento fosse acompanhado pelo investigador. Contudo, optou-se por aplicar o inquérito por questionário, devido à limitação de tempo e à distância geográfica entre investigador e

inquiridos. Apesar de ter consciência do risco de não recepcionar as respostas, a decisão recaiu sobre esta técnica, porque permitiria maior rapidez na recolha e análise, conseqüentemente, mais facilidade na sistematização e análise de dados.

Apresenta-se, de seguida, o desenrolar da aplicação dos inquéritos.

Numa **fase preliminar**, formulam-se os inquéritos a aplicar aos vários agentes que participam na decisão curricular e ao sistema cliente:

-**Nível macro:** o inquérito por escrito, destina-se a ouvir o organismo responsável pela acreditação e avaliação da qualidade dos cursos académicos (Ae3s). O inquérito é constituído por duas perguntas abertas: primeiro, procura-se saber a opinião sobre a função dos *learning outcomes* no sistema de garantia de qualidade do ensino superior e, segundo, procura-se averiguar o *feedback* que as universidades transmitem à A3es sobre a formulação e implementação dos resultados de aprendizagem.

- **Nível Meso:** é concebido um inquérito por questionário, que se destina a aplicar ao diretor do curso de Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP), Professor António Fiúza, o qual está estruturado com as questões abertas que se seguem:

1. "Quais são os principais resultados de aprendizagem (RA) propostos no currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, em termos?". Apresentam-se, nesta questão, 3 campos de preenchimento para "conhecimentos, aptidões e atitudes".

2. "Descreva o processo de formulação dos resultados de aprendizagem para as Unidades Curriculares que constituem o MIEA (FEUP)."

3. "Como são monitorizados e avaliados os resultados de aprendizagem propostos no currículo do MIEA?"

4. "Face ao novo regime geral de gestão de resíduos (previsto no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho), o MIEA alterou ou irá alterar o currículo ao nível dos resultados de aprendizagem? Se sim, indique as principais alterações, em termos de:". Inserem-se nesta questão os 3 campos de preenchimento para os resultados de aprendizagem.

- **Nível Micro:**

Formula-se um inquérito por questionário, com o objetivo de auscultar a opinião de alguns elementos da equipa pedagógica do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente. O enunciado é constituído pelas seguintes questões abertas:

1. "Indique os principais resultados de aprendizagem definidos para a unidade curricular que leciona, em termos de:". Apresentam-se, nesta questão, 3 campos de preenchimento para "conhecimentos, aptidões e atitudes".

2. "Descreva o processo de formulação dos resultados de aprendizagem para a Unidade Curricular que lecciona."

3. "Como monitoriza e avalia esses resultados de aprendizagem?"

4. "Face ao novo regime geral de gestão de resíduos (previsto no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho), alterou ou irá alterar o programa curricular ao nível dos resultados de aprendizagem? Se sim, indique as principais alterações, em termos de:". Incluem-se, de igual modo, nesta questão os 3 campos de preenchimento para os resultados de aprendizagem.

- **Sistema-Cliente:** O inquérito aplicar-se-á a engenheiros do ambiente, discentes do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, empregados em empresas no setor de gestão de resíduos. A primeira parte do inquérito por questionário a implementar apresenta um campo de preenchimento, que visa extrair elementos de caracterização dos inquiridos, relativamente à faixa etária, ano de conclusão do curso, funções profissionais e tarefas exercidas presentemente e, ainda, a referência de outras experiências profissionais relevantes para o actual emprego. Descrevem-se, também, os objetivos da presente investigação. De seguida, colocam-se as seguintes perguntas aos jovens mestres em engenharia do ambiente:

1. Em primeiro lugar, coloca-se uma pergunta fechada "Dê a sua opinião (assinalando uma cruz) sobre a aplicabilidade daquilo que aprendeu no curso, em relação ao desempenho profissional que atualmente lhe é exigido." Nesta questão são listados os conhecimentos, aptidões e atitudes definidos anteriormente pelo diretor do curso." Solicita-se ao inquirido que assinale com uma cruz nos indicadores:

Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi
1	2	3	4	5	6	7

Procura-se saber, assim, qual a opinião sobre a relevância dos resultados de aprendizagem indicados pelo diretor do curso e a facilidade de aplicação em contexto real de trabalho.

2. De seguida, em forma de questão aberta, solicita-se: “indique uma situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem”. Apresenta-se uma tabela com os resultados de aprendizagem anteriormente enumerados e com um campo correspondente para preenchimento livre, no qual os indivíduos da amostra deverão mencionar as situações concretas.

3. Por fim, procura-se aferir a vantagem da participação ativa dos diplomados na reformulação de resultados de aprendizagem. Consequentemente, a sua adequabilidade à nova realidade do mercado de trabalho no setor de gestão de resíduos. A questão é colocada da seguinte forma: “Recentemente foi alterado o regime geral de gestão de resíduos, através da entrada em vigor do **Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho** (*vide* Anexo I- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos). Face às novas exigências para o planeamento e gestão de resíduos, quais são os principais resultados de aprendizagem que proporia para inovar e/ou reformular o currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente?” Apresentam-se três campos de preenchimento para os domínios “conhecimentos, aptidões e atitudes”.

Na **fase de aplicação** dos instrumentos de investigação, sucederam-se as seguintes etapas:

A3ES: A resposta ao inquérito por escrito, dirigido à A3es, via email, foi imediata. A destinatária, Professora Dr.^a Madalena Fonseca, respondeu no próprio dia às questões colocadas.

FEUP: em primeiro lugar, estabeleceu-se um contato telefónico com a direção do curso, apresentando, de um modo claro, os objetivos da investigação e a estratégia metodológica a seguir. O gestor executivo aceitou o convite de colaboração no presente estudo de caso. Seguidamente, dirigiu-se um email, ao mesmo, apresentando um pedido de marcação de entrevista, quer com o próprio quer com alguns docentes, ficando a escolha destes ao critério do responsável. Para além disso, solicitava-se o contato de alguns ex-alunos que exercessem atualmente a sua atividade profissional em empresas pertencentes ao setor de gestão de resíduos. Nesta comunicação, remetiam-se em anexo os enunciados dos inquéritos destinados ao responsável, aos docentes e aos diplomados. O diretor do curso MIEA encaminha os inquéritos para as docentes das UC's Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos I e Ferramentas de Gestão Ambiental. Alguns dias depois, o investigador recebe, via email, a resposta ao inquérito por parte do responsável e uma listagem que continha 5 contatos de ex-alunos do MIEA, empregados em entidades do setor de gestão de resíduos. Com base nos elementos recolhidos do questionário preenchido pelo diretor, conclui-se a formulação do inquérito a enviar aos diplomados, extraído-se os resultados

de aprendizagem da questão 1. **Sistema cliente:** enviaram-se, de imediato, os inquéritos, via email, aos indivíduos que constituem a amostra, descrevendo uma breve apresentação do investigador, os objectivos do estudo, o contacto telefónico e sensibilizava-se o destinatário para a importância da sua resposta. Após o envio da comunicação escrita, o investigador teve o cuidado de estabelecer contactos telefónicos para eventuais esclarecimentos adicionais.

Na **fase subsequente**, procedeu-se à recolha, análise e processamento de dados da seguinte forma.

A3ES: O conteúdo do inquérito aplicado à A3ES era claro, contendo somente 2 questões, o que facilitou a sistematização e análise da informação.

FEUP: O director do curso envia os inquéritos preenchidos pelas duas docentes que ministram duas UC's relevantes para o domínio de gestão de resíduos, a nível tecnológico e de gestão ambiental.

O método de análise qualitativa permite ao investigador compreender, de forma indutiva, os fenómenos a partir de padrões provenientes dos dados recolhidos sobre a concepção de resultados de aprendizagem, a articulação entre a decisão meso e microcurricular, a intervenção dos docentes na implementação dos resultados de aprendizagem e, de um modo geral, o processo de monitorização e avaliação dos *learning outcomes*.

A combinação entre o método quantitativo e qualitativo foi adotado na análise das respostas emitidas pelos diplomados à questão 1. Analisou-se a relação entre a variável “relevância dos resultados de aprendizagem” e “facilidade de aplicação destes em contexto real de trabalho”. Seria importante compreender se, por exemplo, determinado conhecimento era relevante para os indivíduos, mas se, porém, tiveram alguma dificuldade em aplicá-lo em contexto real de trabalho. Recorre-se, neste âmbito, ao programa Excel para analisar estatisticamente os dados obtidos.

Nas restantes questões que integram o questionário aplicado aos engenheiros do ambiente, o investigador apoiou-se no método de análise qualitativa, permitindo-lhe aferir não só a experiência profissional em termos de aplicação de resultados de aprendizagem, como também promover a consciência crítica sobre a reestruturação curricular face à nova realidade do mercado de gestão de resíduos.

Acrescente-se, ainda, que o investigador se apoiou no programa Excel para analisar os dados estatísticos sobre a profissão engenheiro do ambiente (capítulo II), os quais solicitou ao Gabinete

de Estatística e Planeamento do Ministério do Trabalho e Segurança Social. Este organismo dispunha somente dos dados relativos a 2010 (Quadros de Pessoal 2010), já que a profissão não se encontra classificada na versão de 1994 do Catálogo Nacional de Profissões. Analisaram-se e compararam-se as variáveis NUTS´s do estabelecimento (local de trabalho), grupo etário, nível de qualificação, sexo, número de pessoas ao serviço por dimensão de empresa, habilitação académica e renumeração média mensal.

Neste momento, será benéfico para o investigador, bem como para posteriores investigações sobre o assunto tratado, tecer uma breve reflexão autocrítica sobre a técnica metodológica escolhida: inquérito por questionário. Como é óbvio, reconhece-se que num curto espaço de tempo, enviaram-se e recolheram-se as respostas. Por outro, se as questões que integram o enunciado, gerassem alguma ambiguidade na compreensão, não seria possível esclarecer o inquirido *in loco*, tal como na entrevista.

Ora, enumeram-se, assim, algumas lacunasna formulação dos inquéritos que geraram alguma dificuldade na posterior análise, entre as quais se destacam:

- Nas tabelas de preenchimento livre em que se solicitava a enumeração de “aptidões”, o investigador mencionou:

Aptidões (ou competências)
A/C1

Para além da conhecida polissemia conceptual atribuída ao conceito de competência, esta dupla classificação deriva da comparação que se estabeleceu entre a legislação regulamentadora do QNQ e os conceitos propostos por NUSCHE (2008), a qual aplica a taxonomia de Bloom (1956). Esquematiza-se do seguinte modo essa análise comparativa.

Quadro IV.1 Comparação entre Taxonomia Bloom e QNQ para terminologia e conceitos de resultados e aprendizagem

Tipologias de resultados de aprendizagem		
Tipologias de RA para o ensino superior propostas por NUSCH (2008, citado por DIAS,2001:2875-2877), baseadas na Taxonomia de Bloom (1956)		Tipologias de RA definidas na Portaria n.º 782/2009
Learning outcomes de base cognitiva	<i>Learning outcomes em termos de conhecimento:</i> avaliação dos resultados de aprendizagem em termos de conhecimento focaliza-se no conhecimento de um conteúdo geral ou no conhecimento de domínio específico.	“ Conhecimento: o acervo de fatos, princípios, teorias e práticas relacionados com um domínio de estudos ou de actividade profissional”.
	- <i>Learning outcomes em termos de competências:</i> As competências cognitivas são baseadas em processos complexos de pensamento, tais como os raciocínios verbal e quantitativo, o processamento de informação, a compreensão, as operações analíticas, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a avaliação de ideias novas. Os resultados de aprendizagem em termos de competências são transversais entre diferentes áreas específicas de estudo	“ Aptidões: capacidade de aplicar o conhecimento e utilizar os recursos adquiridos para concluir tarefas e solucionar problemas. Pode ser cognitiva (utilização de pensamento lógico, intuitivo e criativo) e prática (implicando destreza manual e o recurso a métodos, materiais, ferramentas e instrumentos”.
Learning outcomes de base não cognitiva	b) <i>Learning outcomes de base não-cognitiva:</i> refere-se a mudanças nas crenças ou ao desenvolvimento de certos valores. As instituições de ensino superior consideram-nos relevantes, porque o seu papel deve ir para além da promoção da aquisição de conhecimentos e competências operacionais. Neste domínio, podem ser desenvolvidos, tanto em contexto de sala de aula, como em actividades extra curriculares, tais como o aconselhamento, o desporto escolar ou mesmo em actividades de associativismo. São associados, normalmente, ao desenvolvimento psicossocial, às atitudes , valores, competências interpessoais e interculturais, como por exemplo a autonomia e a maturidade ;	“ Atitudes: a capacidade para desenvolver tarefas e resolver problemas de maior ou menor grau de complexidade e com diferentes graus de autonomia e responsabilidade. ”

Como se constata, a similaridade entre por um lado, o conceito de *learning outcomes* de base cognitiva em termos de competências (taxonomia de Bloom) e a definição de aptidões no quadro normativo, por outro, entre o conceito de *learning outcomes* de base não cognitiva (NUCH:2008) e atitudes (QNQ) originou a incoerência no campo “aptidões/competências”, aquando da formulação dos enunciados.

No enunciado aplicado aos diplomados solicitava-se na questão 1 ”Dê a sua opinião (assinalando uma cruz) sobre a aplicabilidade daquilo que aprendeu no curso, em relação ao desempenho profissional que atualmente lhe é exigido”. Após a receção de dois questionários preenchidos,

constatou-se a importância de comparar as variáveis relevância/facilidade de aplicação. O investigador estabeleceu contato telefónico com os inquiridos e enviou novamente uma comunicação por escrito, via email, solicitando a reformulação da resposta à questão 1. Em resumo, a questão deveria ser formulada do seguinte modo: “Dê a sua opinião (assinalando duas cruzes) sobre, por um lado, a relevância dos resultados de aprendizagem indicados pela direção do curso (indicadores 1, 2, e 3) e, por outro, sobre a facilidade que teve em aplicá-los na sua profissão (indicadores 4, 5, 6, e 7).

Na questão 1.1., do enunciado acima referido, verificou-se ainda que na questão 1.1 seria relevante incluir um campo de preenchimento livre que permitisse aos destinatários exprimirem algum comentário adicional. Alguns optaram por fazer sem ser solicitado.

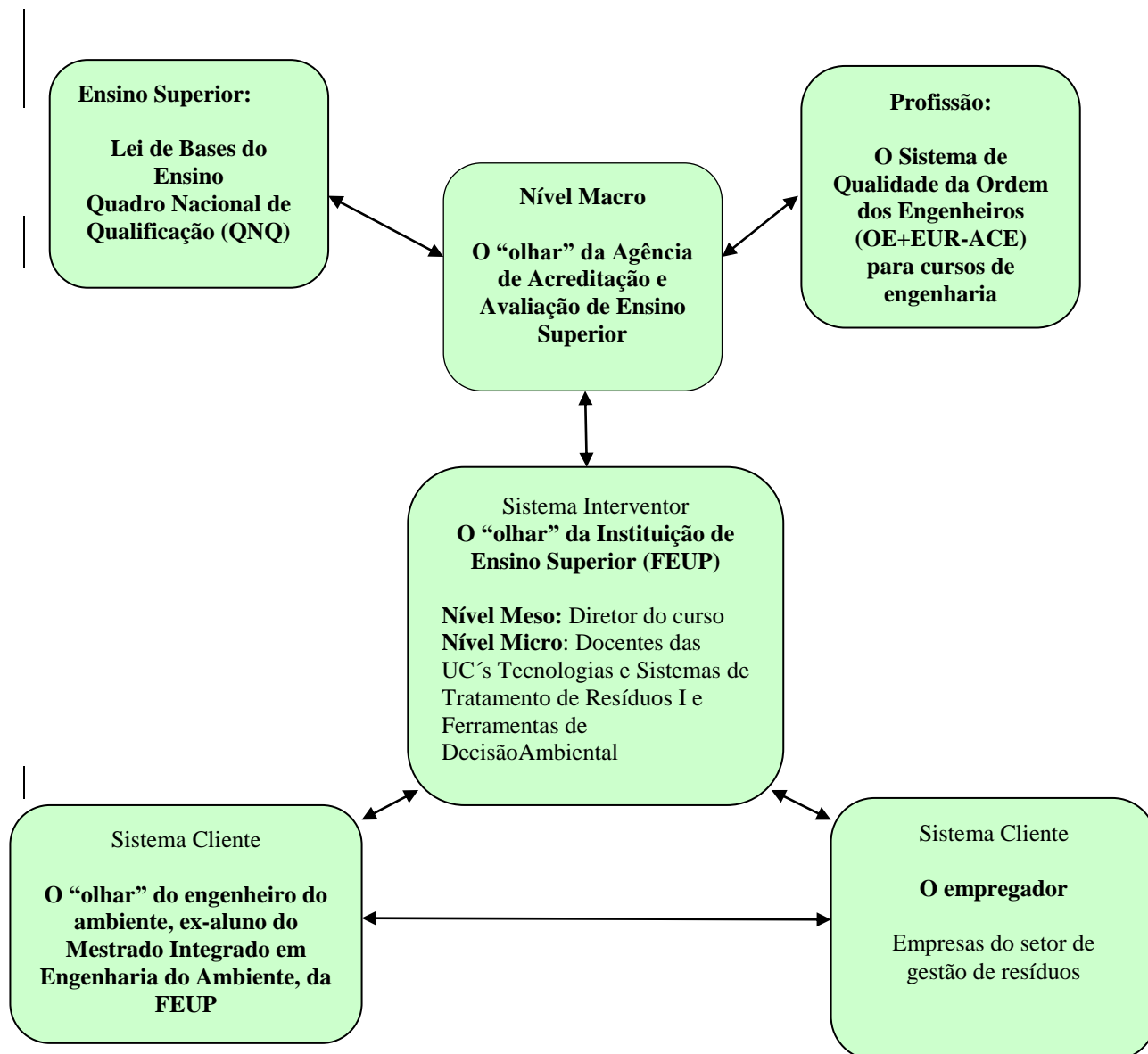
A principal vantagem do instrumento inquirido incide sobretudo na possibilidade de o investigador recolher, num curto espaço de tempo, respostas a questões específicas. Contudo, corre-se o risco de não obter respostas ou, simplesmente, respostas incompletas. Como exemplo, no enunciado aplicado ao diretor do curso e aos docentes solicitava-se na questão 4 o preenchimento das tabelas referentes aos conhecimentos, aptidões e atitudes. Dois dos inquiridos optaram por responder em forma de texto. Somente a docente da UC Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos I preencheu criteriosamente os 3 campos, o que enriqueceu a análise aos resultados de aprendizagem evidenciados. Outro caso, verificou-se nas respostas dos diplomados à questão 1.1, em que alguns optaram por não responder justificando-se com a não aplicação dos resultados de aprendizagem em contexto laboral.

Obviamente, o investigador deveria antever esta ocorrência, tendo em conta a reduzida experiência de vida e profissional dos elementos inquiridos.

Em conclusão, os condicionamentos espaço-temporais conduziram o investigador à alteração da estratégia metodológica. Por diversas razões, substitui a entrevista pelo inquirido por questionário. Porém, esta mudança não se tornou num obstáculo para o investigador, mas sim numa oportunidade, que enriqueceu a análise de dados claramente sistematizados. Sem tal ocorrência, seria impossível alcançar os resultados que se enunciarão de seguida.

2. Modelo de Análise

O modelo de análise a adoptar na presente investigação poderá representar-se da seguinte forma:



Quadro IV.2: Modelo de Análise

A fiabilidade será garantida através do critério de codificação seguido pelo investigador. A triangulação de dados obtidos através das principais partes interessadas deste fenómeno resultará na obtenção de dados idênticos e fiáveis.

Considerando que um dos principais objectivos do Processo de Bolonha é formar para conduzir ao desenvolvimento de competências, será primordial inquirir os decisores a nível macro, meso e

micro, identificando-se assim as vantagens do currículo, baseado em resultados de aprendizagem, quando se estabelece uma comparação entre os contextos de decisão e de intervenção curricular e as necessidades dos ex-alunos quando ingressam no mercado de trabalho. A alteração do regime geral de resíduos despoletará inevitavelmente a reestruturação do currículo em análise.

Capítulo V

O Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente na
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

1. Razão de Ser do Mestrado

Após a análise dos factores externos, importa, neste momento, analisar o ambiente interno (Carmo:1998), isto é, os circuitos de comunicação, a estrutura formal e informal, a rede comunicacional e a cultura que caracterizam o sistema interventor (FEUP).

A escolha do universo a investigar recaiu sobre o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP) pelos seguintes motivos:

- Em primeiro lugar, conforme se pode constatar no Quadro III.8, num universo de 10 mestrados em que se verificam diplomados em situação de desemprego (Dezembro de 2011), com mestrados concluídos entre 2001 e 2010 (Continente), o Mestrado em Engenharia do Ambiente (Pré-Bolonha) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto é aquele que apresentava, em 2011, o melhor rácio de empregabilidade (98%). Ou seja, esta universidade obteve o primeiro lugar do *ranking* para a oferta de mestrados na área de engenharia do ambiente (pré-bolonha);
- em segundo, destaque-se a receptividade e a postura autocrítica que a direção do curso (MIEA) e as docentes responsáveis pelas UC's Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos e Ferramentas de Decisão Ambiental assumiram perante a proposta de colaboração na presente investigação;
- por último, a própria FEUP já desenvolveu uma avaliação sobre o nível de satisfação relativamente às estruturas curriculares desta universidade (licenciaturas e mestrados integrados), através do Projeto SENSOR 3 (2010), cujos os resultados se apresentarão de seguida, com o intuito de identificar uma melhor correspondência entre as novas realidades académicas e profissionais. A universidade promove, assim, uma reflexão crítica sobre a adequabilidade dos seus cursos às necessidades do mercado de trabalho, com uma perspectiva de melhoria contínua das propostas curriculares que oferece à comunidade.

2. Análise do ambiente interno

Antes de lançarmos um “olhar” sobre os *outputs* da comunidade (FEUP), importa descortinar, de seguida, o funcionamento e a organização do MIEA, a estrutura hierárquica da FEUP e as redes de comunicação externa e interna, factores esses que irão determinar o sucesso do programa curricular baseado em resultados de aprendizagem.

Funcionograma

Segundo a informação disponível no *website* <http://www.feup.pt>, “o curso de Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente é uma formação abrangente, de espectro largo, que intenciona proporcionar uma visão integrada, holística e multi-disciplinar à solução dos problemas ambientais, desenvolvendo a capacidade de prevenir e de identificar efeitos ambientais perversos, de os solucionar tecnologicamente e de integrar as soluções num desenvolvimento industrial e social que se deseja sustentável”.

O plano de estudos está constituído da seguinte forma:

Quadro V.1: Plano de estudos do MIEA

1.º ano		
1.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Análise Matemática I	7	4
Geologia Ambiental	6,5	4
Introdução à Engenharia do Ambiente	4	4
Laboratórios de Informática	4	4
Projeto FEUP	2	1
Química Ambiental	6,5	4
2.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Álgebra	6	4
Análise Matemática	6	4
Laboratórios de engenharia do ambiente I	6	4
Microbiologia ambiental	6	4
Química ambiental	6	4
2.º ano		
1.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Caracterização de efluentes e resíduos	6	4
Ecologia e conservação da natureza	6	4
Física I	6	4
Laboratórios de ciências do ambiente II	6	4
Métodos numéricos	6	4
2.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Física II	6	4
Laboratórios de ciências do ambiente III	6	4
Mecânica de fluídos I	6	4
Métodos estatísticos	6	4
Topografia, cartografia e sistemas de informação geográfica	6	4
3.º ano		
1.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Laboratórios de engenharia do ambiente	6	4
Mecânica de fluídos II	6	4
Métodos de decisão	6	4
Termodinâmica	6	4
Transferência de calor e massa	6	4

2.º semestre (cont. 3.º ano)		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Energia e ambiente	6	4
Ferramentas de decisão ambiental	6	4
Laboratórios de engenharia do ambiente II	6	4
Ordenamento e planeamento do território	6	4
Reatores biológicos	6	4

4.º ano		
1.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Gestão e controlo de emissões gasosas	6	4
Laboratório de engenharia do ambiente III	6	4
Reabilitação de solos e aquíferos	6	4
Tecnologias e sistemas de tratamento de águas I	6	4
Tecnologias e sistemas de tratamento de resíduos sólidos I	6	4
2.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Acústica ambiental	5	4
Opção I	5	4
Opção II	5	4
Anteprojecto	10	4
Laboratórios de engenharia do ambiente	5	4
Opção I e II		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Análise quantitativa de risco ambiental	5	4
Ecologia industrial e gestão da qualidade	5	4
Tecnologias e sistemas de tratamento de águas II	5	4
Tecnologias e sistemas de tratamento de resíduos sólidos II	5	4

5.º ano Ramo de diagnóstico e previsão		
1.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Análise de dados com variabilidade espacial	7	4
Análise de impate ambiental e quantitativa de risco	8	4
Direito e legislação ambiental	4	3
Gestão empresarial	4	3
Hidrologia e hidrogeologia	7	4
2.º semestre		
	ECTS	Horas
Dissertação	30	20

5.º ano Ramo de gestão		
1.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Direito e gestão ambiental	4	3
Gestão de recursos hídricos e de áreas protegidas	8	4
Gestão de sistemas ambientais	11	4
Gestão empresarial	4	3
Opção III	3	2
Opção III		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Ambientes costeiros	3	2
Energias renováveis	3	2
Planeamento e qualidade do ambiente	3	2
Seminário	3	2
2.º semestre		
	ECTS	Horas
Dissertação	30	20

5.º ano Ramo de projeto		
1.º semestre		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Direito e gestão ambiental	4	3
Gestão empresarial	4	3
Instalações industriais e construções civis	8	4
Projeto de sistemas de tratamento	11	4
Opção III	3	2
Opção III		
Unidade Curricular	ECTS	Horas
Ambientes costeiros	3	2
Energias renováveis	3	2
Planeamento e qualidade do ambiente	3	2
Seminário	3	2
2.º semestre		
	ECTS	Horas
Dissertação	30	20

Fonte: www.fe-up.pt

O percurso que constitui o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente privilegia uma estrutura curricular assente nas seguintes áreas científicas:

Quadro V.2. Áreas científicas do MIEA

<input type="checkbox"/> <u>Aspectos Sociais e Profissionais</u>
<input type="checkbox"/> <u>Capac. e Atitudes Pessoais, Interp. e Profiss.</u>
<input type="checkbox"/> <u>Capac. e atit. pessoais, interp. e profissionais</u>
<input type="checkbox"/> <u>Capacidade Pessoais e Interpessoais</u>
<input type="checkbox"/> <u>Ciências Básicas</u>
<input type="checkbox"/> <u>Ciências Sociais</u>
<input type="checkbox"/> <u>Ciências Tecnológicas</u>
<input type="checkbox"/> <u>Ciências Tecnológicas (Engenharia Química)</u>
<input type="checkbox"/> <u>Ciências da Engenharia</u>
<input type="checkbox"/> <u>Ciências da Terra</u>
<input type="checkbox"/> <u>Ciências do Ambiente</u>
<input type="checkbox"/> <u>Concepção, Desenvolvimento, Implement. e Operação</u>
<input type="checkbox"/> <u>Gestão Ambiental</u>
<input type="checkbox"/> <u>Matemática</u>
<input type="checkbox"/> <u>Segurança e Higiene no Trabalho</u>
<input type="checkbox"/> <u>Tecn., Ciênc. Aplic., Proj., Econ., Gestão e Org.</u>
<input type="checkbox"/> <u>Tecnologias Ambientais</u>
<input type="checkbox"/> <u>Tecnologias, Ciências Aplicadas, Projecto</u>
<input type="checkbox"/> <u>Área Complementar</u>

Fonte: www.fe-up.pt

Organograma

Importa analisar, neste âmbito, a organização hierárquica da FEUP, sobretudo as principais responsabilidades atribuídas aos órgãos de gestão que interferem na decisão curricular, quer direta quer indirectamente.

A gestão de topo da Faculdade de Engenharia é assegurada pelo **conselho de representantes**, que aprova o plano estratégico de atuação da FEUP, bem como as linhas gerais para o plano científico, pedagógico e financeiro. O **director do curso** submete ao conselho de representantes o plano estratégico, apresenta proposta ao conselho de representantes de planos científico, pedagógico e financeiro e propõe ao reitor a criação ou alteração de cursos. O **conselho científico** pronuncia-se sobre o plano estratégico, plano de actividades científicas da FEUP e sobre a criação de ciclos de estudo, tendo ainda legitimidade para aprová-los.

Compete ao **conselho pedagógico** elaborar e aprovar o seu regulamento de funcionamento; pronunciar-se sobre as orientações pedagógicas e os métodos de ensino e de avaliação; promover a realização de inquéritos regulares ao desempenho pedagógico da FEUP e a sua análise e divulgação; promover a realização da avaliação do desempenho pedagógico dos docentes, por estes e pelos estudantes, bem como a sua análise e divulgação; apreciar as queixas relativas a falhas pedagógicas e propor as providências consideradas necessárias; aprovar os regulamentos pedagógicos e de avaliação do aproveitamento dos estudantes; pronunciar-se sobre o regime de prescrições e de precedências; pronunciar-se sobre a criação de ciclos de estudos em que participe a FEUP e sobre os respetivos planos de estudos;

Contudo, além daqueles, outros órgãos de gestão poderão contribuir para a inovação curricular da universidade, nomeadamente: o Gabinete de Educação Contínua FEUP, o Gabinete de Estudos e Projectos (GEP), Gabinete de Gestão (GG) e o Gabinete de Qualidade. A coordenação dos departamentos é constituída pelos respectivos diretores e é presidida pelo Diretor da FEUP ou pelo membro do Conselho Executivo em quem delegar. A FEUP constituiu os seguintes departamentos: Departamento de Engenharia Civil; Departamento de Engenharia Física; Departamento de Engenharia de Minas; Departamento de Engenharia Técnica e de Computadores; Departamento de Engenharia Técnica e de Computadores; Departamento de Engenharia e Gestão Industrial; departamento de Engenharia Informática; Departamento de

Engenharia Mecânica; Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais e Departamento de Engenharia Química.

Tendo em vista a transversalidade das atividades pedagógicas e a promoção da melhoria da qualidade pedagógica, a Universidade do Porto criou, ainda, o Conselho Coordenador do Modelo Educativo da Universidade do Porto (CCMEUP), por despacho reitoral de 15 de Julho de 2011 (Despacho nº GR.04/07/2011).

Em conclusão, a organização hierárquica da coordenação dos departamentos na FEUP poderá influenciar directamente a estrutura informal. A transversalidade e abrangência da área de engenharia do ambiente exige ao director do curso a capacidade de liderança, em termos de convergência entre os diversos departamentos formalmente constituídos.

- **Rede comunicacional**

- **Comunicação externa** - o sistema interventor (FEUP) coopera com diversos *stakeholders*, através de parcerias e protocolos, nomeadamente com outras instituições de ensino (nacional e internacionalmente), com associações profissionais, com a Ordem dos Engenheiros e com as entidades empregadoras.

Estabelece uma relação estreita com o mercado de trabalho ao promover ações de formação na área da engenharia adaptadas à realidade de cada empresa. Estas podem, desta forma, aceder a um conjunto de conhecimentos para dar resposta às suas necessidades. Contudo, poderão existir alguns condicionalismos na comunicação entre a instituição de ensino superior e os seus parceiros externos, nomeadamente a não uniformização da terminologia usada. Em ambiente organizacional, aplica-se habitualmente o termo “competência” que corresponde ao domínio “atitudes” adotado pelo Quadro Nacional de Qualificações. Se o objetivo é corresponder às necessidades do mercado de trabalho, então por que razão se complexifica os processos de monitorização e avaliação da qualidade pedagógica? Podemos, desta forma, gerar um “nevoeiro informacional” desnecessário.

O Sistema Interventor (FEUP) procura conhecer a cultura do sistema cliente, assumindo um compromisso autocrítico quando promove o Projeto Sensor (2010), com o objetivo de identificar uma melhor correspondência entre as novas realidades académicas (Processo Bolonha) e profissionais. Os principais objectivos são conhecer a perspectiva dos Diplomados em

Engenharia na FEUP, no que se refere ao seu exercício profissional e, por outro lado, conhecer a perspectiva e prospectiva do tecido empresarial (entidades empregadoras) sobre a adequação ao mercado de trabalho das competências adquiridas ou a adquirir pelos Diplomados em Engenharia na FEUP;

Para recolha de dados foi, então, utilizada a metodologia de inquérito, realizado durante o ano letivo de 2008/2009 junto dos diplomados FEUP, entidades empregadores e supervisores do trabalho destes *alumni*.

Quer no questionário aos diplomados FEUP, quer no questionário às entidades empregadoras, o grupo de competências consideradas para avaliação eram as mesmas, nomeadamente:

- (a) competências comportamentais;
- (b) competências de comunicação e relacionamento interpessoal;
- (c) competências de organização pessoal e métodos de trabalho;
- (d) competências relacionadas com comportamentos em ambientes multiculturais;
- (e) competências técnicas (que integravam, por sua vez, itens relacionados com competências de raciocínio em engenharia e resolução de problemas; compreensão do contexto físico e social; concepção, projecto, implementação e capacidade de operar sistemas de engenharia; capacidades de gestão e empreendedorismo).

Após a recolha e análise de dados obtidos, evidenciam-se os seguintes resultados:

- Para 49,18% dos supervisores, os diplomados da FEUP constituem um excelente recurso humano para a empresa, sendo que 47,54% considera que estes correspondem de forma excelente às expectativas, cumprem as metas e objectivos que são propostos.

Na opinião dos supervisores as competências em que os colaboradores oriundos da FEUP apresentam melhor desempenho são as seguintes:

- Capacidades de organização pessoal e métodos de trabalho dos colaboradores;
- Competências profissionais;
- Capacidades de comunicação e relacionamento interpessoal;
- Competências comportamentais
- Conhecimentos de Matemática, outras Ciências e Engenharia;
- Capacidade de melhoria dos sistemas/ projectos e inovação;
- Capacidade de implementação de sistemas/ projectos de engenharia;

- Capacidade de operar sistemas de engenharia;
- Competências técnicas na dimensão capacidade de adaptação às evoluções teóricas e tecnológicas no campo de engenharia;

Constatam-se, porém, algumas disparidades na opinião entre diplomados (consideram possuir essas competências) e supervisores (minoria reconheceu que os diplomados tivessem essas competências) nas seguintes dimensões:

- Espírito crítico;
- Adaptação à mudança;
- Capacidades de gestão e empreendedorismo.

Finalmente, identificaram-se as principais lacunas nas competências dos diplomados FEUP, na perspetiva dos empregadores e dos diplomados.

Os diplomados revelaram o desejo de ter mais formação na componente prática ou mais experiências de pré-entrada no mercado de trabalho, bem como mais oportunidades de estágios. Expressam, assim, lacunas a nível empresarial (falta de conhecimentos da realidade das empresas portuguesas e da indústria internacional, de visão sobre o mercado), lacunas ao nível da responsabilidade empresarial e referem o facto de durante o curso não existir maior ligação universidade-empresa.

Consideram que a formação FEUP é demasiado técnica e teórica (muito orientada para trabalho de gabinete).

Gostariam que houvesse mais oportunidades de desenvolvimento de competências comportamentais, de comunicação interpessoal, bem como um maior acompanhamento.

Os diplomados consideram ainda a existência de lacunas na área de empreendedorismo e lacunas na língua materna e cultura geral.

Em termos de competências técnicas (domínio das ferramentas técnicas, competências em tecnologias actuais de diversos ramos, ferramentas informáticas aplicadas à gestão de projectos, entre outros) quer os empregadores quer os diplomados consideram não existir muitas lacunas.

Um grande número de empregadores destacou a lacuna nos engenheiros em termos Competências Comportamentais (33,06%).

Refira-se, por último, que os empregadores comentam no espaço destinado às sugestões relativas ao estudo que no recrutamento e selecção de profissionais valorizam sobretudo as competências sociais, comportamentais e técnicas evidenciadas e a experiência profissional em detrimento da

área de curso e grau académico. Referem ainda que os estudantes terminam o curso muito orientados para funções técnicas, revelando muitas lacunas no conhecimento do que é uma empresa e do mundo do trabalho real. Aliás, um empregador chega mesmo a mencionar que a formação prática em meio empresarial ao longo do curso é primordial para a rápida e melhor integração profissional dos alunos no mercado de trabalho e que, por exemplo, no mestrado deveria ser integrado no plano curricular dos cursos a possibilidade de realizar o estágio em contexto empresarial.

Comunicação interna – a comunicação formal interna ocorre normalmente através de circulares internas. Em termos informais, cabe ao líder executivo criar condições favoráveis à relação comunicacional entre os vários agentes internos.

O interventor deve conhecer os principais elementos que integram o ambiente da intervenção que lhe traçam um quadro de ameaças e oportunidades. Deve prestar atenção às mensagens verbais e não-verbais do sistema-cliente relativas à eficiência e eficácia dos resultados de aprendizagem. Deve aferir se todos os agentes envolvidos compreendem a terminologia e os conceitos a aplicar, com vista ao alinhamento entre a mesoestrutura e a microestrutura curricular.

2.1.O lugar da gestão curricular, em termos de resultados de aprendizagem, no Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP)

2.1.1. O olhar da Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior (A3ES)

Recapitulando o contexto de decisão a nível macro curricular, constata-se o seguinte panorama:

1.º- A administração central determinou que as opções curriculares, no ensino superior, devem ser adoptadas de forma descentralizada. Cabe às instituições de ensino, que ministram os respetivos cursos, conceber planos curriculares de acordo com as necessidades nacionais e regionais;

2.º A ordem dos engenheiros regula e controla o exercício da profissão, atribuindo a Marca de Qualidade EUR-ACE aos cursos de engenharia. As universidades que pretendam apresentar candidatura para acreditação do curso de engenharia deverão evidenciar os seguintes resultados de aprendizagem nos seguintes domínios: conhecimento e compreensão; análise em engenharia; projeto de engenharia; investigação; prática de engenharia; capacidades pessoais e interpessoais.

3.º Por sua vez, a Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior assume o papel de verificar o preenchimento dos requisitos exigidos à criação e funcionamento dos cursos no ensino superior, em articulação com os estabelecimentos de ensino superior, associações profissionais e outros agentes relevantes para a garantia de qualidade dos currículos académicos. Neste contexto político administrativo, o currículo na área de engenharia do ambiente consiste num projecto socioeducativo que é delineado pelas universidades, acreditado e avaliado pela A3ES e reconhecido pela Ordem dos Engenheiros.

Perante este panorama, importa auscultar a opinião da A3ES sobre o papel dos resultados de aprendizagem no sistema de garantia da qualidade do ensino superior.

No dia 25 outubro de 2012, procedeu-se ao envio (via e-mail) de 2 questões dirigidas à Secretária Geral da A3ES – Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior, Prof.^a Dr.^a Madalena Fonseca, obtendo-se as respostas no mesmo dia, as quais se transcrevem de seguida.

P1: Na sua opinião, qual a principal função dos "*learning outcomes*" no sistema de garantia da qualidade do ensino superior?

R1: “É um ponto fundamental, crítico. É uma abordagem que mede se de facto o processo de ensino/ aprendizagem está centrado no estudante. Para os sistemas de garantia de qualidade, é importante definir procedimentos e metodologias que monitorizem essa componente, isto é, saber como é que as instituições de ensino superior monitorizam o que está a ser feito em termos de avaliação dos *learning outcomes*. Isso é feito ou deveria ser feito, desde logo, ao nível mais baixo, nas unidades curriculares. Os programas definem os objectivos em termos de resultados de aprendizagem e a avaliação deverá ser feita em conformidade com isso, ou seja, no final, os estudantes atingiram esses objectivos, adquiriram as competências, saberes, etc. que a Unidade Curricular se propunha dar-lhes? Depois, ao nível dos ciclos de estudos, a avaliação dos resultados de aprendizagem também deve ser medida e deverá haver procedimentos que monitorizem isso e sinalizem situações menos eficientes. Estamos todos num processo de aprendizagem e não há modelos universais de como é que isso se faz”.

P2: Qual o *feed-back* que as universidades portuguesas transmitem à A3es sobre a formulação e implementação dos "learning outcomes"? (vantagens, dificuldades...)

“As Instituições de Ensino Superior fazem-nos basicamente pelas seguintes vias: nos processos de acreditação prévia de novos ciclos de estudos, nos processos de avaliação/acreditação de ciclos de estudos em funcionamento e nas auditorias aos sistemas internos de garantia de qualidade. Nos respectivos guiões, as IES são chamadas a preencher campos com perguntas específicas sobre os resultados de aprendizagem, quer ao nível de definição de objectivos de UC e ciclos de estudos, quer ao nível de mecanismos e procedimentos de monitorização das actividades.

Em resumo, no contexto político administrativo, a administração central define as orientações estratégicas para o desenvolvimento curricular; a Direção-Geral do Ensino Superior atribui autonomia às universidades nos domínios científicos e pedagógicos. Contudo, reconheça-se que a não uniformização do processo de gestão curricular nos cursos de engenharia complexificará a conceção de currículos baseados em resultados de aprendizagem. O Sistema de Garantia da Qualidade dos cursos de engenharia são validados e certificados por duas entidades que mantêm

uma relação estreita: ordem dos engenheiros, que coopera com outros agentes nomeadamente com entidades empregadoras, e A3es.

2.1.2 O Olhar do Director Pedagógico (mesoestrutura curricular- contexto de gestão)

Após a apresentação do nível de decisão macroestrutura curricular, chega o momento de analisar a decisão no contexto de gestão, ou seja, a nível institucional.

O “olhar” lançado sobre a construção curricular, que se situa ao nível da mesoestrutura curricular, consistirá numa análise de pressupostos que determinam a eficiência dos resultados de aprendizagem.

No dia 29 de novembro de 2012, foi dirigido um *email* ao director do curso, Prof. António Fiúza, solicitando a marcação de entrevista quer com o próprio quer com alguns docentes, ficando a escolha destes ao critério do responsável do curso. Para além disso, solicitavam-se contatos de ex-alunos que exerçam presentemente a função de técnicos de ambiente numa empresa pertencente ao sector de gestão de resíduos. Após contacto telefónico, o director do MEIA sugeriu ao investigador o envio das respostas por escrito, via *email*, devido à distância geográfica, facilitando assim o processo de recolha de dados.

2.1.2.1. Conceção de resultados de aprendizagem para o currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente

A resposta à questão 1 “quais são os principais resultados de aprendizagem (RA) propostos no currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, em termos de:” foi a seguinte:

Conhecimentos
“C1 Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)
C 2 Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Fluidos, .Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)
C 3 Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)
C 4 Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)
C 5 Áreas complementares (Construções, Instalações Industriais, Ambientes Costeiros , Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)

Aptidões (Competências)
A/C1 Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente
A/C2 Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes
A/C3 Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais
A/C4 Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;
A/C5 Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a formação.
A/6 Capacidades pessoais, interpessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.

Atitudes
A1 Organização de actividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;
A2 Organização e participação em palestras e sessões de divulgação
A3 Participação em actividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII e na Investigação Júnior na UP (Conferência IJUP)
A4 Formação em Inovação e Empreendedorismo
A5 Participação em actividades extra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro, actividades desportivas, etc.”

Com base nos resultados de aprendizagem supra mencionados, proceder-se-á, de seguida a uma análise sobre os principais critérios de conceção evidenciados na resposta:

- **Coerência e transparência dos RA**

Em termos de **Conhecimentos**, o director do curso enumera em traços gerais os conceitos básicos e especializados na área de engenharia do ambiente que integram o plano curricular;

Como foi referido anteriormente, o investigador solicitou nos inquéritos a descrição das “**aptidões** (competências)”, com base na similaridade entre por um lado, o conceito de *learning outcomes* de base cognitiva em termos de competências (taxonomia de Bloom) e a definição de aptidões no quadro normativo, por outro, entre o conceito de *learning outcomes* de base não cognitiva (NUCH:2008) e atitudes (QNQ). Tal fato poderia ter originado alguma ambiguidade na compreensão do enunciado.

Focando a resposta da direção do curso sobre as “aptidões” que integram o currículo do MIEA, constata-se que, para além das aptidões cognitivas e práticas, o entrevistado inclui o RA “capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc (A/C 6)”. De acordo com a definição proposta pelo QEQ, este resultado de aprendizagem pertence ao domínio de “competências” (QEQ) ou “atitudes”(QNQ).

Aquando da análise às “**atitudes**” enumeradas pela direcção do curso, constata-se que se enquadram, de igual modo, no conceito de “*learning outcomes* de base não cognitiva”, em que, segundo NUCH (2008), “podem ser desenvolvidos, tanto em contexto de sala de aula, como em actividades extra curriculares, tais como o aconselhamento, o desporto escolar ou mesmo em actividades de associativismo. São associados, normalmente, ao desenvolvimento psicossocial, às **atitudes**, valores, competências interpessoais e interculturais, como por exemplo a **autonomia** e a **maturidade**”.

- **Conformidade entre RA definidos no currículo do MIEA (FEUP) e os RA requisitados pelo Sistema de Qualidade OE+EUR-ACE**

Como se pode verificar no campo referente às “**aptidões**”, o director do curso menciona os resultados de aprendizagem exigidos pela Ordem dos Engenheiros, no processo de acreditação dos cursos. Considera-se benéfica a tentativa de alinhar os resultados de aprendizagem académicos com o Sistema de Garantia da Qualidade da Ordem dos Engenheiros. Contudo, crê-se que os resultados de aprendizagem estipulados pela OE devem ser corretamente alinhados e integrados nos 3 domínios de RA: conhecimentos, aptidões e atitudes.

- **Conformidade entre RA definidos no currículo e os Quadros Normativos de Qualificações (QEQ e QNQ)**

1. Conhecimentos: Nível 7 (mestrado) QNQ (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)	Para além dos conhecimentos fundamentais, refere em traços gerais os conhecimentos altamente especializados, na área de engenharia do ambiente, que sustentam a capacidade de reflexão original e ou investigação.
2. Aptidões: Nível 7 (mestrado) QNQ (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)	Lista as aptidões especializadas a nível cognitivo e prático para a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação, com vista ao desenvolvimento de novos conhecimentos e procedimentos na área de estudo engenharia do ambiente. Inclui, ainda, neste campo, as competências pessoais, interpessoais e profissionais.
3. Competências (definição adoptada pela CE na recomendação sobre (QEQ).	Enumeram-se somente “as capacidades comprovadas de utilizar os conhecimentos, aptidões e competências pessoais, sociais e/ou metodológicas em contexto de estudo”, excluindo a menção às competências a utilizar em situações profissionais.
3.1. Atitudes: Nível 7 (mestrado) (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)	Evidenciam-se as atitudes que dotarão os diplomados de capacidade para gerir e transformar contextos de estudo (...) complexos, imprevisíveis e que exigem abordagens estratégicas novas”. A atribuição de tais responsabilidades em contexto académico poderão contribuir para os conhecimentos e as práticas profissionais.

- **Adequação do RA às necessidades do sector ambiental**

Como se pode observar na resposta do gestor curricular responsável pelo MIEA, os resultados de aprendizagem mencionados são gerais e transversais aos diversos domínios da área ambiental. A flexibilidade da mesoestrutura curricular evidenciada permitirá adequar sistemática e continuamente o plano curricular às necessidades do setor ambiental e do mercado de trabalho. De acordo com a resposta à questão 2: “descreva o **processo de formulação** dos resultados de aprendizagem para as Unidades Curriculares que constituem o MIEA (FEUP)”, a conceção dos resultados de aprendizagem, em geral, é baseada nos descritores que constituem os programas curriculares.

Resposta do diretor do curso:

“É feita com recurso às seguintes ferramentas definidas para cada UC:

- A. Definição dos conteúdos programáticos de cada UC;
- B. Definição dos objetivos de cada UC: na perspetiva de a) Conhecimento prévio e a adquirir, b) Compreensão; c) Aplicação; d) Análise e e) Síntese.
- C. Definição dos métodos de ensino e atividades de aprendizagem;
- D. Definição do tipo de avaliação”

2.1.2.2. Monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem

Questão 3: “Como são monitorizados e avaliados os resultados de aprendizagem propostos no currículo do MIEA?”

Resposta diretor curso:

- (a) “Avaliações regulares, através de mini-testes, testes parciais e exames finais;
- (b) Relatórios dos estudantes e ainda posters e apresentações orais;
- (c) Aulas de laboratório / computador;
- (d) Visitas de estudo e elaboração de relatórios sobre as visitas”

O processo de monitorização e avaliação dos RA baseia-se nos instrumentos de avaliação formativa e sumativa.

2.1.2.3 Adequação dos resultados de aprendizagem aos fatores de mudança externa: alteração do regime de geral de gestão de resíduos

Questão 4: Face ao novo regime geral de gestão de resíduos (previsto no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho), o MIEA alterou ou irá alterar o currículo ao nível dos resultados de aprendizagem? Se sim, indique as principais alterações, em termos de conhecimentos, aptidões e atitudes.

Resposta: “O Currículo foi alterado no ano letivo corrente 2012/13. As UC’s do curso respondiam já às necessidades explícitas mencionadas no Decreto-Lei n.º 73/2011. O ensino

relativo à gestão de resíduos, especialmente os sólidos, porque os líquidos e gasosos, são feitos em outras UC's são feitos em 3 UC principais: 1) Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos I, 2) Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos II e finalmente 3) Legislação Ambiental. A alteração dos conhecimentos, aptidões e atitudes não foi reformulada uma vez que o nosso sistema respondia já aos requisitos necessários.

Apenas como exemplo na parte introdutória da UC “Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos I” refere-se a atual legislação para a definição do âmbito da UC e das suas vertentes condicionantes ou fronteiras; refere-se a legislação e definições de acordo com o atual regime geral da gestão de resíduos; refere-se a atual Classificação dos Resíduos. Também na mesma UC na componente relativa à Gestão de Resíduos Sólidos se transmitem os seguintes conhecimentos, baseados na nova legislação: Elementos funcionais de um Sistema de Gestão de Resíduos e Desenvolvimento da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, os Princípios da Gestão de Resíduos Sólidos e a Hierarquia de Gestão de Resíduos”.

Como se pode constatar, as UC's pertencentes à área de gestão de resíduos, que integram o currículo MIEA, responderam de imediato às alterações do regime geral de gestão de resíduos, reformulando os programas curriculares. O diretor do curso destaca na sua resposta, como exemplo, os conhecimentos incluídos na UC Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos I. Contudo, não são referidas as competências pessoais e interpessoais a desenvolver face aos novos desafios previstos para o setor de gestão de resíduos.

Analisando o contexto de decisão curricular, ao nível de gestão, os resultados de aprendizagem previstos para o MIEA, aparentemente, são transversais e transferíveis para os diversos domínios de intervenção profissional na área de engenharia do ambiente, como por exemplo, gestão de resíduos. Contudo, convém aproximarmo-nos do contexto de decisão curricular em termos de realização, com vista à comparação entre os níveis meso e microestrutura curricular.

2.1.3. O Olhar do Docente (microestrutura curricular- contexto de realização)

2.1.3.1.Unidade Curricular *Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos I*, (área científica: Tecnologias ambientais).

A direção do curso emitiu as respostas da docente da componente prática, Prof.^a Dr.^a Joana Maia Moreira Dias, com a categoria de assistente convidada, no dia 4 de dezembro de 2011.

Após recolha e análise de dados, procede-se de seguida a uma análise criteriosa à conceção de RA para o programa curricular da respetiva UC.

2.1.3.1.1.Conceção de resultados de aprendizagem

Na resposta à questão 1: “Indique os principais resultados de aprendizagem definidos para a unidade curricular que leciona, em termos de”, evidenciam-se os seguintes dados em termos de formulação de RA:

Resposta:

Conhecimentos
“C1Evolução, necessidade de gestão de resíduos e conceito de gestão integrada.
C2Legislação no âmbito da gestão de resíduos, com enfoque na hierarquia das operações de gestão.
C3Tecnologias de reciclagem (multimaterial e orgânica) de resíduos urbanos.
C4Tecnologias de valorização energética (incineração) e deposição em aterro controlado de resíduos urbanos.

Aptidões (ou competências)
A/C1 Perceber o conceito de resíduo e a importância da sua gestão, que deve ser realizada de forma integrada.
A/C2 Perceber e interpretar a gestão de resíduos de acordo com princípios fundamentais legais e de caráter técnico, ambiental, social e económico.
A/C3 Aptidões científicas e técnicas (de Engenharia) relacionadas com as tecnologias de reciclagem multimaterial e orgânica, e sua aplicação em instalações industriais atuais.
A/C4 Aptidões científicas e técnicas (de Engenharia) relacionadas com a tecnologia de valorização energética (incineração) e a deposição em aterro controlado e sua aplicação em instalações industriais atuais.

Atitudes
A1 Saber distinguir tipologias de resíduos no contexto urbano e industrial assim como as principais questões associadas à sua gestão, decidindo (mantendo ou alterando) estratégias de gestão.
A2 Ser capaz de tomar opções de gestão de resíduos de acordo com princípios fundamentais legais e de caráter técnico, ambiental, social e económico.
A3 Ser capaz de projetar, gerir e tomar opções relativamente às tecnologias de reciclagem multimaterial e orgânica de resíduos urbanos.
A4 Ser capaz de projetar, gerir e tomar opções relativamente às tecnologias de valorização energética e deposição em aterro controlado de resíduos urbanos”

- Coerência e transparência dos RA

No que se refere à forma de descrição, verifica-se que os “conhecimentos” são listados como conteúdos programáticos; apresenta as aptidões e atitudes sob a forma de afirmação do que o aluno deve ser capaz de saber, compreender e/ou ser capaz de demonstrar no final do MIEA. A estrutura parece ser flexível, permitindo adequar a formação às necessidades e evolução do setor de gestão de resíduos.

- Conformidade entre RA definidos no currículo no programa da UC Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos I e os quadros normativos (QEQ e QNQ)

<p>1. Conhecimentos: Nível 7 (mestrado) QNQ (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)</p>	<p>Lista os conhecimentos altamente especializados, que se encontram na vanguarda da área científica de tecnologias e sistemas de tratamento de resíduos sólidos, viabilizando, assim, a capacidade de reflexão original e ou investigação. Promove a consciência crítica das questões relativas à reciclagem, valorização energética e deposição em aterro.</p>
<p>2. Aptidões: Nível 7 (mestrado) QNQ (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)</p>	<p>Descreve as aptidões cognitivas especializadas para a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação, para desenvolver novos conhecimentos e procedimentos e integrar os conhecimentos na área de tecnologias e sistemas de tratamento de resíduos sólidos. Menciona as aptidões científicas e técnicas a aplicar em “instalações industriais” e “aterro”, não descrevendo, contudo, as respectivas capacidades que o aluno deve possuir para conceber métodos, processos e/ou usar ferramentas em contexto de aprendizagem.</p>
<p>3. Competências (definição adoptada pela CE na recomendação sobre (QEQ).</p>	<p>Descrevem-se somente “as capacidades comprovadas de utilizar os conhecimentos, aptidões e competências pessoais (“ser capaz de gerir e tomar opções” competência de gestão e autonomia) em contexto laboral, excluindo a menção às competências a utilizar em ambiente académico (actividades extracurriculares).</p>
<p>3.1. Atitudes: Nível 7 (mestrado) (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)</p>	<p>Aponta as atitudes que o aluno do MIEA deve possuir para gerir e transformar situações tecnológicas complexas, no sistema de tratamento de resíduos sólidos, que exigem abordagens estratégicas novas. As atitudes que constituem o presente programa curricular permitirão, com certeza, assumir responsabilidades, contribuindo, assim, para os conhecimentos e as práticas profissionais no setor de gestão de resíduos.</p>

- Compreensão de terminologia e conceitos

Evidencia-se, assim, nesta resposta, a clareza da definição do 3.º domínio de RA adotada pelo QEQ. A formulação dos RA em termos de “atitude” seria menos complexa e, para além disso, os docentes e gestores não omitiriam alguns elementos essenciais.

- Equilíbrio na conjugação dos 3 tipos de RA (conhecimentos, aptidões e atitudes)

Considera-se a descrição dos resultados de aprendizagem equilibrada, visto que está evidente a tentativa de estabelecer uma correspondência entre conhecimentos, aptidões e atitudes, aos níveis conceptual, científico, social e económico.

- Alinhamento dos resultados de aprendizagem da Unidade Curricular (nível microestrutura curricular) com plano curricular (nível mesoestrutura curricular)

Os resultados de aprendizagem da UC correspondem a alguns descritores indicados pelo diretor do curso. As aptidões científicas e técnicas são descritas de modo geral. Poder-se-ia, por exemplo, mencionar detalhadamente as capacidades que o aluno deve possuir para aplicar os conhecimentos em situações de “análise, projecto, investigação e prática de engenharia”, mencionados pelo diretor do curso, em conformidade com o Sistema OE+EUR-ACE. A docente aponta as “atitudes” que o aluno deve comprovar em situações profissionais, ao contrário do diretor que foca as “atitudes” em contexto académico.

- Autonomia pedagógica

Em resposta à questão 2 – “Descreva o processo de formulação dos resultados de aprendizagem para a Unidade Curricular que lecciona”, a docente da UC em análise responde o seguinte:

“A formulação dos resultados de aprendizagem é realizada tendo em consideração a necessidade de intervenção dos Mestres em Engenharia do Ambiente na gestão dos resíduos sólidos a nível urbano e industrial, desde a prevenção da sua produção até ao seu destino final, tendo sempre em linha de conta as questões ambientais, mas não esquecendo as questões técnicas/tecnológicas, económicas e sociais.

A construção/formulação dos resultados de aprendizagem passa também pela fundamental importância de dotar um Mestre em Engenharia do Ambiente de competências gerais (nomeadamente de cariz legal) e especialmente técnicas e de engenharia, que lhes permitam ter uma visão abrangente e ser capazes de tomar decisões relativamente às melhores opções de tecnologias de gestão de resíduos.

A construção/formulação dos resultados de aprendizagem relaciona-se também com a necessidade de haver uma perceção da realidade atual em termos de implementação tecnológica e restrições sociais/ambientais e económicas locais, que se torna concretizável com realização de visitas técnicas”

A resposta acima transcrita evidencia autonomia pedagógica no processo de formulação dos resultados de aprendizagem, procurando compatibilizá-los com as necessidades específicas para o setor de gestão de resíduos, como tal, dos futuros engenheiros do ambiente que formam.

2.1.3.1.2. Monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem

A resposta à questão 3 – “Como monitoriza e avalia esses resultados de aprendizagem?” – é a seguinte:

“A unidade curricular apresenta uma componente teórico-prática e uma componente prática.

A componente teórico-prática é realizada através de apresentação oral dos conceitos acompanhada de projeção de slides (cedidos aos estudantes), sendo a presença dos estudantes objeto de registo. São discutidos com os estudantes os aspetos inerentes aos diferentes conteúdos sendo sempre fomentada a sua intervenção e discussão, sendo realizada desta forma uma monitorização dos conhecimentos e aptidões. A componente teórico-prática é avaliada de acordo com exame final escrito.

A componente prática consiste na realização de visitas técnicas a unidades de gestão/tratamento de resíduos que propiciam o contacto com a realidade industrial sendo sempre acompanhadas de discussão com o docente. Aquando da elaboração dos trabalhos de grupo é feita uma reunião individual do docente com cada grupo para discussão do trabalho, pré-avaliação (monitorização dos resultados de aprendizagem) e apresentação de propostas de melhoria com vista a uma mais completa e efetiva aprendizagem. A componente prática é avaliada através de um trabalho escrito e uma apresentação oral que se realiza em grupo.

A nota final (NF) da unidade curricular é determinada de acordo com as duas componentes de avaliação, teórico-prática (T) e prática (P), calculada de acordo com a seguinte expressão: $NF = 0,7T + 0,3P$ ”.

Como se verifica, o processo de monitorização dos resultados de aprendizagem contempla a discussão oral entre docente e alunos sobre a melhoria contínua dos resultados de aprendizagem.

A avaliação baseia-se em ferramentas de avaliação formativa e sumativa, destacando-se, neste âmbito, o contato real com unidades de gestão/tratamento de resíduos.

2.1.3.1.3. Adequação dos resultados de aprendizagem a fatores de mudança externa: alteração do regime geral de gestão de resíduos

Em resposta à questão 4 – “Face ao novo regime geral de gestão de resíduos (previsto no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho), alterou ou irá alterar o programa curricular ao nível dos resultados de aprendizagem? Se sim, indique as principais alterações, em termos de”, a docente lista os seguintes resultados de aprendizagem:

Conhecimentos
C1 Necessidade de gestão de resíduos
C2 Legislação no âmbito da gestão de resíduos, atualização da legislação (DL 73/2011 que altera o DL 178/2006)
C3 Tecnologias de valorização: reciclagem (multimaterial e orgânica) de resíduos urbanos e outras formas de valorização (valorização energética)

Aptidões (ou competências)
A/C1 Perceber o conceito de resíduo e distinguir claramente o conceito atual “resíduo como recurso” do anterior “resíduo como consequência, com necessidade de tratamento”
A/C2 Conhecer a legislação atual, com ênfase no princípio da hierarquia de gestão de resíduos, percebendo o atual conceito de menor rigidez e internalização dos impactos ambientais no ciclo de vida relativo à produção e gestão dos resíduos. Perceber a complexidade associada ao exercício das operações de gestão assim como a importância de mecanismos de simplificação administrativa em vigor. Conhecer as operações de valorização e eliminação de resíduos.
A/C3 Aptidões técnicas relacionadas com tecnologias de valorização, com enfoque na preparação para reutilização e reciclagem multimaterial e orgânica, devido ao seu papel crucial no âmbito da estratégia de gestão de resíduos urbanos.

Atitudes
A1 Ser capaz de intervir por forma a tirar partido do valor dos resíduos.
A2 Ser capaz de tomar opções de gestão de resíduos de acordo com os princípios fundamentais legais em vigor.
A3 Projeto de unidades de valorização tendo em consideração questões legais de promoção da reciclagem e necessidade de controlo da qualidade do produto final (nomeadamente composto).

A docente da UC *Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos I* preencheu criteriosamente os 3 campos solicitados no enunciado. O diretor do curso e a docente da UC Ferramentas de Decisão Ambiental optaram por descrever em forma de texto. Como tal, é evidente a vantagem de preencher os 3 domínios de RA, quando se assiste à necessidade de inovar ou reformular o currículo. Conduz os decisores curriculares a uma reflexão a montante e a jusante sobre o que os alunos devem saber, para aplicar em contexto académico e, após a frequência do curso, comprovarem a capacidade de aplicar conhecimentos, aptidões, competências pessoais, sociais e metodológicas em contexto laboral.

Se observarmos os resultados de aprendizagem acima descritos, verificamos que existe um encadeamento entre C1, A/C1 e A 1; C2, A/C 2 e A2; C3, A/C3 e A3. Como exemplo, o aluno deve compreender e conhecer as “tecnologias de valorização...” (C3), com o objectivo de aplicar na “preparação para reutilização e reciclagem multimaterial e orgânica...”(A/C3), dotando assim o discente de capacidades para conceber, implementar e controlar um “projecto de unidades de valorização...(A3) em contexto laboral”. No campo das atitudes, a título exemplar, a docente indica que o aluno deve “ser capaz de intervir por forma a tirar partido do valor dos resíduos”.

Neste campo de resultados de aprendizagem deveria ser respondida à seguinte questão: como é que o engenheiro do ambiente vai comprovar as capacidades, em contexto académico ou empresarial, de “tirar partido do valor dos resíduos”? Ou seja, o aluno deve demonstrar ser capaz de, por exemplo, “promover a reciclagem dos resíduos em instalações industriais”. Evidencia-se, ainda, a não referência às competências pessoais e interpessoais a desenvolver face aos novos desafios previstos para o setor de gestão de resíduos.

2.1.3.2. Unidade Curricular *Ferramentas de Decisão Ambiental*, pertencente às áreas científicas de tecnologias ambientais e gestão ambiental. A Prof.^a Dr.^a Belmira de Almeida Ferreira Neto, com a categoria de professora auxiliar, assume a função de docente responsável e lecciona as aulas teóricas e práticas. A receção das respostas ao inquérito ocorreu no dia 13 dezembro de 2012.

2.1.3.2.1. Conceção de resultados de aprendizagem

Em resposta à questão 1 – “indique os principais resultados de aprendizagem definidos para a unidade curricular que leciona, em termos de” – recolhem-se os seguintes resultados de aprendizagem:

Conhecimentos
C1 Adquirir conhecimentos sobre as várias ferramentas usadas na decisão ambiental
C2 Avaliar ambientalmente os produtos ao longo da sua cadeia de abastecimento
C3 Desenhar os processos que ocorrem ao longo do ciclo de vida de um produtos/serviço
C4 Avaliar o dano ambiental de produtos/serviços para qualquer compartimento ambiental.

Aptidões (ou competências)
A/C1 Usar as ferramentas individualmente ou em conjunto
A/C2 Usar as metodologias na concepção de soluções para problemas ambientais
A/C3 Usar as ferramentas na antecipação e prevenção dos problemas ambientais
A/C4 Usar explicitamente a perspectiva de ciclo de vida na avaliação de problemas ambientais e na sua resolução

Atitudes
A1 Adquirir raciocínio em engenharia e resolução de problemas: Identificação e formulação de problemas, Modelização, Estimacão e análise qualitativa, Análise com incerteza, Solução e recomendação.
A2 Experimentação e descoberta do conhecimento: Formulação de hipóteses, Pesquisa de literatura, Inquérito experimental, Teste de hipóteses e defesa.
A3 Pensamento sistémico: Pensamento holístico, Emergência e interação entre sistemas, Priorização e focagem, Trade-offs, julgamento e balanceamento na resolução.

Analisando em detalhe os principais critérios de conceção evidenciados na resposta, constata-se o seguinte:

- Coerência e transparência dos RA

Formalmente, a docente opta por apresentar os conhecimentos, aptidões e atitudes sob a forma de afirmação do que o aluno deve ser capaz de saber, compreender e aplicar. A estrutura parece ser flexível, permitindo adequar a formação às necessidades e evolução do setor de gestão de resíduos.

- Conteúdo
 - Conformidade entre RA definidos na UC Ferramentas de Decisão Ambiental e os quadros normativos (QEQ e QNQ)

<p>1. Conhecimentos: Nível 7 (mestrado)</p> <p>QEQ (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)</p>	<p>Refere que os alunos devem “adquirir conhecimentos sobre as várias ferramentas usadas na decisão ambiental”(C1). São, com certeza, conhecimentos altamente especializados, alguns dos quais se encontram na vanguarda do conhecimento sobre ferramentas de decisão ambiental, que sustentam a capacidade de reflexão original e ou investigação. Não indica em concreto quais são os conhecimentos, já que C 2, C3 e C4 se enquadram no campo “aptidões”. Como exemplo, no resultado de aprendizagem C 1 – “Desenhar os processos que ocorrem ao longo do ciclo de vida de um produtos/serviço” – é indicado como são aplicados os conhecimentos. Não se enumeram os conceitos, a legislação aplicável, entre outros conhecimentos, necessários para “desenhar os processos”.</p>
<p>2. Aptidões: Nível 7 (mestrado)</p> <p>QEQ (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)</p>	<p>Destaque-se a forma de descrição rigorosa das aptidões especializadas para a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação, para desenvolver novos conhecimentos e procedimentos e integrar os conhecimentos sobre ferramentas de decisão ambiental, como por exemplo: dominar “as metodologias na concepção de soluções para problemas ambientais” ou ainda aplicar “a perspectiva de ciclo de vida na avaliação de problemas ambientais e na sua resolução”.</p>
<p>3. Competências (definição adoptada pela CE na recomendação sobre (QEQ).</p>	<p>Descrevem-se as “aptidões” e não as “atitudes”. Por exemplo, a A 3 - “Pensamento sistémico...”- indica qual a aptidão cognitiva que o aluno deve possuir para solucionar o problema e concluir a tarefa. Neste campo devem ser referidas as “capacidades comprovadas de utilizar os conhecimentos, aptidões e competências pessoais, sociais e/ou metodológicas” em ambiente académico e/ou contexto de trabalho.</p> <p>Dever-se-ia explicitar, por exemplo, o que o aluno deve comprovar em ambiente académico (Ex: organizar workshop sobre “O ciclo de vida do resíduo VS o fim de vida do resíduo”) e/ou em contexto profissional (auditar o ciclo de vida de resíduos em instalações industriais), a capacidade de aplicar, de forma autónoma e responsável, os conhecimentos, aptidões, competências pessoais, sociais e metodológicas.</p>

- Compreensão de terminologia e conceitos

Na análise acima descrita sobre os RA propostos para a UC, evidencia-se a necessidade de compreender sobretudo os conceitos de aptidões e atitudes ou competências. Mais uma vez se

comprova que a definição adotada pela CE para o 3.º domínio é mais clara e precisa, em comparação com a definição de “atitude” (QNQ).

- Equilíbrio na conjugação dos 3 tipos de RA (conhecimentos, aptidões e atitudes)

Apesar da formulação dos RA incidir sobretudo na apresentação de “aptidões”, está patente a conjugação de conhecimentos, métodos de diagnóstico, análise e avaliação do ciclo de vida dos resíduos, com vista à solução do problema.

- Alinhamento dos resultados de aprendizagem da Unidade Curricular(nível microestrutura curricular) com plano curricular(nível mesoestrutura curricular)

Os resultados de aprendizagem da UC correspondem a alguns descritores indicados pelo diretor do curso. A descrição detalhada das aptidões cognitivas da UC corresponde e completa as aptidões mencionadas pelo diretor do curso: “análise, projecto, investigação e prática de engenharia”. Porém, esse alinhamento entre RA do Sistema OE+EUR-ACE não está evidente.

- Autonomia pedagógica

Em termos gerais, a docente da UC Ferramentas de Decisão Ambiental descreve, da seguinte forma, o processo de formulação dos resultados de aprendizagem:

“O processo tem em consideração a necessidade de intervenção dos Mestres em Engenharia do Ambiente na avaliação dos impactes ambientais nos vários compartimentos ambientais associados a produtos e serviços e que incidem focando nas várias actividades associadas ao ciclo de vida de um produto: a extracção das matérias-primas até ao seu destino final. Este processo visa dotar um Mestre em Engenharia do Ambiente de competências gerais (nomeadamente de cariz metodológico) e que lhes permitam a visão sistémica e holística da situação inicial e a realização de uma avaliação que lhe permite identificar pontos críticos a centrar as suas preocupações com vista à redução do impacte ambiental de um produto/serviço. Na base destas necessidades estão a necessidade de raciocínio e domínio de metodologias assentes em bases científicas que através da aplicação dos conhecimentos adquiridos (metodologias) a casos de estudo identificar ao dano ambiental e tomar decisões relativamente às melhores opções na redução do impacte ambiental”.

Evidencia-se, na resposta supra mencionada, autonomia pedagógica no processo de formulação dos resultados de aprendizagem, procurando compatibilizá-los com as necessidades específicas para o setor de gestão de resíduos, como tal, dos futuros engenheiros do ambiente que formam.

2.1.3.2.2. Monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem

3. “Como monitoriza e avalia esses resultados de aprendizagem?”

“A unidade curricular inclui uma componente teórico-prática e uma componente prática.

A componente teórico-prática é realizada através da exposição dos conteúdos programáticos. A exposição do programa é ilustrada por exemplos de casos de estudo das várias ferramentas a produtos, serviços, processos. A discussão é promovida através da participação dos estudantes e a identificação das diferenças e semelhanças e adequação de cada uma das ferramentas de decisão. A monitorização dos conhecimentos e aptidões é monitorizada em sala e por fim a componente teórico-prática é avaliada de acordo com exame final escrito. A presença dos estudantes é monitorizada.

A componente prática faz-se através da realização de vários trabalhos de pesquisa, síntese e de aplicação dos conhecimentos. Esta evolução propicia o contacto e a experimentação dos estudantes com as várias ferramentas de decisão. Um dos trabalhos de grupo foca a revisão da bibliografia e a elaboração de uma grelha de síntese de algumas características de uma ferramenta de decisão ambiental. O segundo trabalho incide sobre a leitura de um artigo científico recolhidos da base de dados disponíveis que foca a aplicação de uma ferramenta de decisão a um caso de estudo. Este trabalho dá origem a elaboração de um poster que é apresentado pelo grupo e discutido pelo docente em aula. O terceiro trabalho aplica uma ferramenta de decisão ambiental a um caso de estudo decidido pelos grupos. A componente prática é avaliada através de trabalhos em grupo: três trabalhos escritos e de uma apresentação oral.

A nota final (NF) da unidade curricular é determinada de acordo com as duas componentes de avaliação, teórico-prática (T) e prática (P), calculada de acordo com a seguinte expressão: $NF = 0,6TP + 0,4T$ ”.

A monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem baseiam-se em ferramentas de avaliação formativa e sumativa, quer na componente teórica quer prática. Nesta, avaliam-se as capacidades dos alunos na aplicação dos conhecimentos em trabalhos de análise e síntese.

2.1.3.2.3. Adequação dos resultados de aprendizagem a fatores de mudança externa: alteração do regime geral de resíduos

Em resposta à questão 4 – “Face ao novo regime geral de gestão de resíduos (previsto no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho), alterou ou irá alterar o programa curricular ao nível dos resultados de aprendizagem? Se sim, indique as principais alterações, em termos de conhecimentos, aptidões e atitudes”, a docente refere o seguinte:

“A recente Legislação no âmbito da gestão de resíduos, atualização da legislação (DL 73/2011) que altera o DL 178/2006) induziu as alterações na U.C. de Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos I (RSI) (este inquérito foi respondido e enviado). Esta U.C.. dá competências aos estudantes também no que diz respeito a novas exigências para o planeamento e gestão de resíduos segundo as alterações previstas no regime geral de gestão de resíduos (Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho). Estas competências são usadas pelos estudantes nas várias U.C.. do curso de Mestrado integrado em Engenharia do Ambiente.

Este facto, não sendo singular no curso, permite que exista uma complementaridade nas várias matérias leccionadas no curso evitando-se assim uma repetição de conceitos e conteúdos programáticos. Os estudantes sabem tirar o melhor partido destas questões transversais e usam-nos nas várias u.c. do curso tal como pode ser observado nos projetos de final de mestrado / dissertações de mestrado”.

A docente responde, de imediato, aos fatores de mudança externa, reformulando os RA. Apesar de expor a sua opinião em forma de texto, não preenchendo os campos específicos para os descritores “conhecimentos”, “aptidões” e “atitudes”, destaque-se nesta resposta o fato da reformulação dos RA, em consequência da alteração do regime geral de resíduos, ser transversal nas várias UC’s que constituem o currículo do MIEA, permitindo, assim, a “complementaridade nas várias matérias leccionadas no curso, evitando-se (...) uma repetição de conceitos e conteúdos programáticos”. Porém, na resposta acima transcrita, não existe referência às competências pessoais e interpessoais a desenvolver face aos novos desafios previstos para o setor de gestão de resíduos.

Em conclusão, o plano curricular do MIEA, baseado em resultados de aprendizagem, é transversal às diversas áreas científicas e respectivas UC’s. A direção do curso coordena o processo de reformulação dos RA, perante um fator de mudança externa. Após a implementação do D.L. 73/2011, a direção do curso coordenou o alinhamento dos resultados de aprendizagem

do plano curricular com o programa das UC's Legislação Ambiental, Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos I e Ferramentas de Decisão Ambiental, entre outras. O professor é, assim, neste contexto, um dos principais responsáveis pela decisão curricular em termos de resultados de aprendizagem, que lhe pertence implementar.

Após a análise às respostas obtidas dos decisores curriculares, sintetizemos de seguida os *outputs* da comunidade académica MIEA (FEUP) face ao macro sistema.

3. Resultados: Análise dos *outputs* da comunidade (MIEA-FEUP) face ao macrosistema

Perante as ameaças e oportunidades do ambiente externo, apresenta-se de seguida os *outputs* do MIEA (FEUP) em termos de gestão curricular baseada em resultados de aprendizagem.

A - Conceção de resultados de resultados de aprendizagem

- **Coerência e transparência dos resultados de aprendizagem**

Compreensão de conceitos/ terminologia	Oportunidade de Melhoria: - D.C. UC TSTRS I e UC FDA: alguma incompreensão dos conceitos “aptidões” e “atitudes”.
Forma de descrição	Boas práticas: - D.C. e UC TSTRS I: “conhecimentos” apresentados como conteúdos programáticos - UC TSTRS I e UC FDA: “aptidões” e “atitudes” descritos sob a forma de afirmação do que o aluno deve ser capaz de saber, compreender e/ou ser capaz de demonstrar no final do MIEA
Flexibilidade da estrutura	Boa Prática: - D.C. e UC TSTRS I: os RA do plano curricular são gerais e transversais aos diversos domínios da área ambiental, permitindo reestruturar/actualizar sistemática e continuamente os programas curriculares das UC's. Como tal, adequá-los às necessidades do mercado de trabalho.

- **Conteúdo**

- **Conformidade entre resultados de aprendizagem recolhidos e analisados e os quadros normativos (QEQ e QNQ)**

Conhecimentos	<p>Boas Práticas: -D.C. e UC TSTRS I: Apresentam-se, no geral, conhecimentos altamente especializados, que se encontram na vanguarda da área científica de tecnologias e sistemas de tratamento de resíduos sólidos, viabilizando, assim, a capacidade de reflexão original e ou investigação.</p> <p>Oportunidades de Melhoria: - UC FDA: indica-se que os alunos devem “adquirir conhecimentos sobre as várias ferramentas usadas na decisão ambiental”(C1). Não descreve em concreto quais são os conhecimentos. Os conhecimentos mencionados em C2, C23 e C4 enquadram-se no campo “aptidões”.</p>
Aptidões	<p>Boas Práticas: - D.C, UC TSTRS I e UC FDA - Listam-se as aptidões especializadas a nível cognitivo e prático para a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação, com vista ao desenvolvimento de novos conhecimentos e procedimentos na área de estudo engenharia do ambiente (nível meso), tecnologias e sistemas de tratamento de resíduos sólidos e ferramentas de decisão ambiental (nível micro); - UC FDA: forma de descrição rigorosa das aptidões especializadas para a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação, para desenvolver novos conhecimentos e procedimentos e integrar os conhecimentos sobre ferramentas de decisão ambiental;</p> <p>Oportunidades de Melhoria: - D.C.: Inclui-se, neste campo, as competências pessoais, interpessoais e profissionais Deve ser transferido para o campo “atitudes”. - UC TSTRS I: Mencionam-se as aptidões científicas e técnicas a aplicar em “instalações industriais” e “aterro”, não descrevendo, contudo, as respectivas capacidades que o aluno deve possuir para conceber métodos, processos e/ou usar ferramentas em contexto de aprendizagem.</p>

<p>Atitudes (QNQ) + Competências (QEQ)</p>	<p>Boas Práticas: -D.C, UC TSTRS I e UC FDA: No geral, descrevem-se atitudes que o aluno do MIEA deve possuir para gerir e transformar situações tecnológicas complexas, na área ambiental, mais em concreto na gestão de resíduos, que exigem abordagens estratégicas novas. As atitudes evidenciadas permitirão, com certeza, assumir responsabilidades, contribuindo, assim, para os conhecimentos e as práticas profissionais no setor de gestão de resíduos.</p> <p>Oportunidades de Melhoria: -D.C: Menciona somente as atitudes a comprovar em ambiente académico. Omite as atitudes a evidenciar em contexto laboral. -O.M: UC TSTRS I: Não menciona as competências interpessoais. -O.M: UC FDA: No campo “atitudes”, descrevem-se as “aptidões”. Por exemplo, a Atitude 3 - “Pensamento sistémico...”- indica qual a aptidão cognitiva que o aluno deve possuir para solucionar o problema e concluir a tarefa. Neste campo devem ser referidas as “capacidades comprovadas de utilizar os conhecimentos, aptidões e competências pessoais, sociais e/ou metodológicas” em ambiente académico e/ou contexto de trabalho.</p>
---	--

▪ **Conformidade entre RA e Sistema de Qualidade OE+EUR-ACE**

Boa Prática:

- D.C: Currículo MIEA contempla os resultados de aprendizagem requisitados pelo Sistema OE+EUR-ACE

Oportunidade de Melhoria:

- D.C: Integra os resultados de aprendizagem estabelecidos pela OE no campo “aptidões”. Estes resultados de aprendizagem devem ser enquadrados nos 3 domínios: conhecimentos, aptidões e atitudes.

▪ **Equilíbrio na conjugação dos 3 tipos de resultados de aprendizagem**

Boas Práticas:

- D.C, UC TSTRS I, UC FDA: evidencia-se, no geral, a correspondência entre conhecimentos, aptidões e atitudes.

Oportunidade de Melhoria:

- UC FDA: Apesar da formulação dos resultados de aprendizagem incidir sobretudo na apresentação de “aptidões”, está patente a conjugação de conhecimentos, métodos de diagnóstico, análise e avaliação do ciclo de vida de resíduos, com vista à solução do problema.

- **Adequação dos resultados de aprendizagem aos fatores de mudança externa: alteração do regime geral de gestão de resíduos**

Boas Práticas:

- D.C.: Coordenação eficiente da reestruturação dos resultados de aprendizagem, face ao fator de mudança externa: alteração do regime geral de resíduos.
- UC TSTRS I e UC FDA: as responsáveis pela docência das UC's responderam de imediato aos fatores de mudança externa, reestruturando os programas curriculares.
- D.C., UC TSTRS I e UC FDA: reformulação transversal dos RA nas UC's que constituem o MIEA, em consequência da alteração do regime geral de resíduos, permitindo, assim, a "complementaridade nas várias matérias leccionadas no curso, evitando-se, assim, uma repetição de conceitos e conteúdos programáticos"(docente UC FDA).
- UC TSTRS I: Preenche criteriosamente os 3 domínios de RA solicitados no enunciado. Constata-se o encadeamento entre conhecimentos, aptidões e conceitos.

Oportunidade de Melhoria:

- D.C e UC FDA: descrição em forma de texto dos resultados de aprendizagem.
- UC TSTRS I: No domínio "atitudes", a título exemplar, a docente indica que o aluno deve "ser capaz de intervir por forma a tirar partido do valor dos resíduos". Neste campo de resultados de aprendizagem deveria ser respondida à seguinte questão: como é que o engenheiro do ambiente vai comprovar as capacidades, em contexto académico ou empresarial, para "tirar partido do valor dos resíduos"? Ou seja, o aluno deve demonstrar ser capaz de, por exemplo, "promover a reciclagem dos resíduos em instalações industriais".
- D.C., UC TSTRS I e UC FDA- não referência às competências pessoais e interpessoais que os alunos devem possuir para enfrentar os novos desafios previstos para o setor de gestão de resíduos.

- **Alinhamento dos resultados de aprendizagem das Unidade Curriculares (nível microestrutura curricular) com plano curricular (nível mesoestrutura curricular)**

Boa Prática:

- D.C, UC TSTRS I e UC FDA: os resultados de aprendizagem das UC's estão alinhados, no geral, com os resultados de aprendizagem do plano curricular MIEA.

Oportunidades de Melhoria:

- D.C, UC TSTRS I e UC FDA: alinhamento não explícito entre os resultados de aprendizagem presentes no plano curricular (de acordo com o Sistema OE+EUR-ACE) – e os RA apresentados pelas UC's.
- D.C., UC TSTRS I e UC FDA: docentes mencionam "atitudes" que o aluno deve comprovar em situações profissionais. Diretor enumera as "atitudes" a comprovar em contexto académico.

▪ **Autonomia pedagógica**

Boa prática:

- D.C., UC TSTRS I e UC FDA: evidencia-se autonomia pedagógica no processo de formulação dos resultados de aprendizagem, procurando compatibilizá-los com as necessidades específicas para o setor ambiental (nível meso) e gestão de resíduos (nível micro). Como tal, procuram corresponder às necessidades do mercado de trabalho.

▪ **Processo de formulação dos resultados de aprendizagem**

Boa prática:

- D.C.: coordena eficientemente o processo de conceção dos resultados de aprendizagem, baseando-se nos descritores que constituem os programas curriculares.

B- Processo de monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem

<p>Monitorização de resultados de aprendizagem</p>	<p>Boas Práticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universidade do Porto aplica inquéritos pedagógicos aos estudantes sobre a qualidade das UC's e os respectivos docentes, com o objectivo de garantir a melhoria contínua da formação naquela instituição de ensino superior. - D.C., UC TSTRS I e UC FDA: através de instrumentos de avaliação formativa e sumativa. U.C. TSTRS I: evidencia-se “discussão oral entre docente e alunos sobre a melhoria contínua dos resultados de aprendizagem”.
<p>Avaliação formativa e sumativa de resultados de aprendizagem</p>	<p>Boas Práticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UC TSTRS I e UC FDA: baseia-se em ferramentas de avaliação formativa e sumativa, quer na componente teórica quer prática, destacando-se o contato real com unidades de gestão/tratamento de resíduos. - UC TSTRS I: avaliação após o contato real com unidades de gestão/tratamento de resíduos. - UC FDA: na componente prática, avaliam-se as capacidades dos alunos na aplicação dos conhecimentos em trabalhos de análise e síntese.

<p>Avaliação da eficácia de RA após o ingresso no mercado de trabalho</p>	<p>Boa prática: A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto promoveu o Projeto SENSOR (2010) que permitiu conhecer, por um lado, a perspectiva dos Diplomados em Engenharia na FEUP, no que se refere ao seu exercício profissional, por outro, a perspectiva e prospectiva do tecido empresarial (entidades empregadoras) sobre a adequação ao mercado de trabalho das competências adquiridas ou a adquirir pelos Diplomados em Engenharia na FEUP. O inquérito aplicado questionava a adequabilidade das competências gerais aplicáveis a qualquer curso de engenharia ministrado pela FEUP ao mercado de trabalho.</p> <p>Oportunidade de melhoria: - Não foi aplicado um inquérito que permitisse avaliar a adequabilidade das competências específicas para engenharia do ambiente, engenharia mecânica, engenharia informática, entre outras áreas.</p>
---	---

Descritos os *outputs* do curso MIEA (FEAP), é notório que o sistema interventor conhece os principais elementos que integram o ambiente de intervenção perante as ameaças e oportunidades. Contudo, apresenta algumas dificuldades em responder às exigências do macro sistema, no que se refere à conceção dos resultados de aprendizagem. A descrição não muito clara do domínio “atitudes” adotada pelo QNQ, poderá originar algumas incoerências na formulação deste descritor.

Teoricamente, considera-se que o processo de desenvolvimento curricular (Méndez, Brennan, Snyder, Bolin e Zumwalt, *apud* Pacheco, 2001:138), baseado em resultados de aprendizagem, se enquadra no seguinte modelo: aparentemente este modelo de desenvolvimento curricular centra-se na concretização de objectivos, previamente definidos, em função dos resultados esperados e numa perspectiva de fidelidade de implementação.

Contudo, a autonomia pedagógica e científica, no desenvolvimento de currículos, atribuída às universidades, determina a necessidade de os gestores curriculares atuarem de modo ativo e crítico, não de forma racional e passiva.

Como tal, o currículo baseado em resultados de aprendizagem enquadra-se no modelo crítico, ou no modelo centrado na situação, sendo este considerado um interesse emancipatório, como uma acção estratégica, considerada problemática e que é concebida a partir de problemas e atitudes dos alunos, que é desenvolvida numa perspectiva de interpretação. “Serão tidos em consideração a análise da situação existente, formulação das finalidades, elaboração, nas escolas dos programas, aplicação e interpretação dos programas e avaliação do funcionamento” (Brennen, *apud* Pacheco, 2001:141).

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que na organização curricular horizontal, a direção do curso MIEA e a equipa pedagógica assumem de forma eficiente as competências curriculares aquando da alteração do regime geral de gestão de resíduos, levada a cabo pelo Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.

Porém, vejamos, de seguida, se os resultados de aprendizagem do programa curricular do MIEA e das UC's TSTRS I e UC's FDA são compatíveis com as necessidades do mercado de trabalho no setor de gestão de resíduos.

**Capítulo VI – O Olhar dos Engenheiros
do Ambiente sobre os resultados da
aprendizagem no desempenho da função**

1. Opinião dos Técnicos de Ambiente empregados no setor de gestão de resíduos, ex-alunos do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, da Universidade do Porto, sobre a adequabilidade dos resultados de aprendizagem ao exercício da actual função profissional

Numa segunda aproximação, identificam-se os *inputs* relevantes da comunidade, nomeadamente as exigências que o ambiente externo faz à comunidade e os resultados de aprendizagem que receberam ao longo da sua formação académica.

1.1 Caracterização da amostra

A amostra é constituída por 5 ex-alunos do Mestrado em Engenharia do Ambiente, que se encontram no ativo em empresas do setor de gestão de resíduos. Pertencem ao sexo feminino e a idade varia entre os 22 e 26 anos.

O início da actual actividade profissional, vai desde fevereiro de 2012 a outubro de 2012. À exceção de um elemento que iniciou a sua atividade profissional em junho de 2010, na empresa onde se encontra presentemente. O ano de conclusão do curso vai desde 2008/2009 a 2012/2013. As funções profissionais exercidas pelos engenheiros do ambiente são variadas, entre as quais se destacam: técnico de planeamento, técnico de produção, técnico comercial, técnico de educação ambiental, consultor, técnico de Qualidade, Ambiente e Segurança e responsável de formação. O mercado de trabalho exige a estes profissionais polivalência e domínio de diversas áreas.

Apesar da reduzida experiência profissional, e pessoal, o sistema-cliente procurou responder ao presente inquérito com espírito autocrítico, tendo em vista a melhoria contínua da qualidade pedagógica do MIEA (FEUP).

1.2. Análise de resultados obtidos

1.2.1. Opinião dos diplomados sobre resultados de aprendizagem definidos a nível meso (direção do curso)

Em primeiro lugar, conforme se referiu anteriormente, o objetivo do presente estudo não é analisar o rigor científico dos resultados de aprendizagem, mas sim fundamentar a conceção dos descritores “conhecimentos, aptidões e atitudes”.

Relativamente à questão 1- “dê a sua opinião (assinalando uma cruz) sobre a aplicabilidade daquilo que aprendeu no curso, em relação ao desempenho profissional que atualmente lhe é

exigido”, importa referir que o investigador deveria ter formulado a questão da seguinte forma: “dê a sua opinião, assinalando com 2 cruces, sobre: 1. relevância do que aprendeu (indicadores 1, 2 e 3); 2. Facilidade na aplicação do que aprendeu (campos 4, 5, 6 e 7).

Após a receção de dois formulários, percebeu que a questão estava incompleta, como tal, por forma a colmatar tal lacuna, contactou os inquiridos telefonicamente, os quais acederam, de imediato, ao reenvio da questão 1, exprimindo a sua opinião quer sobre a relevância, quer sobre facilidade de aplicação, no exercício da função profissional, dos resultados de aprendizagem, definidos pela direcção do curso.

1.2.1.1. Conhecimentos

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi	
		1	2	3	4	5	6	7	
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)	A	B, C, E		A, B, C, D	E			
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Flúidos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)	A	B, C	E	E	B		A, C, D	
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	A, B, C, E			E, D	A, B, C			
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	A, B, C, E			B	C, D, E		A, D	
	C5 - Áreas complementares (Construções Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)		E	A, B, C		E		A, C, D	
	C 6- Para além dos C 1, 2, 3, 4, 5 indicados pelo director do curso, mencione outro que considere relevante:								
	Inquirido A*: Projeto Transversal	x							x
	Inquirido B*: Conhecimentos laboratoriais	x				x			
Inquirido C*: Métodos de decisão ambiental	x							x	
Inquirido D*: Gestão empresarial						x			

Quadro VI.1. Comparação entre variáveis relevância/facilidade de aplicação - conhecimentos

Analisando a opinião dos diplomados em engenharia do ambiente sobre os conhecimentos que adquiriram no MIEA, constata-se o seguinte:

Os inquiridos A,B,C e D tiveram facilidade em aplicar o C1 - "Ciências fundamentais nas ciências básicas de suporte da engenharia do ambiente", à excepção do inquirido E que teve alguma dificuldade (indicador 5).

Na opinião dos inquiridos, os conhecimentos mais relevantes são C3 "tecnologias ambientais" e C 4 "Gestão ambiental".

Os inquiridos A,B e C consideram o C3 "tecnologias ambientais" muito relevante (indicador 1), mas revelaram alguma dificuldade em aplicar o que aprenderam (indicador 5).

Os inquiridos C,D e E tiveram alguma dificuldade em aplicar o C4 - "Gestão ambiental".

Numa amostra de 5 inquiridos, 3 não aplicaram o C 5 - "Áreas complementares".

Para além dos conhecimentos indicados pelo diretor do curso, os ex-alunos acrescentaram os seguintes conhecimentos que consideram relevantes: "projeto transversal" (inquirido A- *vide* Anexo I); "conhecimentos laboratoriais" (inquirido B- *vide* Anexo II), "métodos de decisão ambiental" (inquirido C- *vide* Anexo III) e "gestão empresarial" (inquirido D- *vide* Anexo IV). Neste último caso, o profissional revela ter tido alguma dificuldade em aplicar o conhecimento "gestão empresarial" em ambiente laboral.

Em termos gerais, no domínio "conhecimentos", 50% das respostas incidiram no indicador 1 (muito relevante) e as restantes 50% recaíram sobre o indicador 2 (pouco relevante) e 3 (irrelevante, n.a).

Em termos de aplicabilidade dos conhecimentos que adquiriram ao longo da formação académica, obtiveram-se 9 respostas para o indicador 5 (tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi), 8 respostas para o indicador 4 (foi-me fácil aplicar o que aprendi), e 8 respostas para o indicador 7 (não apliquei o que aprendi).

1.2.1.2. Aptidões

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi
		1	2	3	4	5	6	7
Aptidões	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	B,C,E	A		A,D	B,C,E		
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	A,E	B,C		A,D	B,E		C
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	A,C,E		B	A	D	E	B,C
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	A,B,C,E			A,B,C,D	E		
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a formação.	A,B	C,,E		A,B,E			C,D
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	A,C,E	B		A,B,C,D,E			

Quadro VI.2. Comparação entre variáveis relevância/facilidade de aplicação - aptidões

Num universo de 5 engenheiros do ambiente que exercem a sua profissão no setor de resíduos, 3 consideram a Aptidão 1 "Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng^a do Ambiente" muito relevante, mas tiveram alguma dificuldade em aplicar o que aprenderam no MIEA.

Três dos técnicos de ambiente no setor de gestão de resíduos consideram a Aptidão 3 (projeto de engenharia) relevante, sendo heterogénea a opinião sobre a aplicabilidade de tal resultado de aprendizagem.

Os inquiridos A,B,C e E consideram muito relevante a Aptidão 4 "Investigação", contudo entre estes somente 3 tiveram facilidade em aplicar o que aprenderam, à excepção do inquirido E que confessa ter tido alguma dificuldade.

Os inquiridos A,B e E revelam ter tido facilidade em aplicar a aptidão 5 (práticas de engenharia), sendo que somente os inquiridos A e B lhe reconheceram relevância. O inquirido E (indicador 5) não considera esta aptidão muito relevante.

A maioria admite que não só considera relevante as "competências pessoais, interpessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc" (Apt 6), como também foi fácil aplicar o que aprenderam.

No campo aptidões, em geral, a maioria das respostas (17) incidiu no indicador 1 em termos de relevância das aptidões, e 17 respostas, no que respeita à facilidade de aplicação (indicador 4). Obtiveram-se somente 7 respostas para o indicador 5.

1.2.1.3. Atitudes

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi
		1	2	3	4	5	6	7
Atitudes	A 1- Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;		E	A,B,C	D			A,B,C,E
	A 2-Organização e participação em palestras e sessões de divulgação	E	B	A,C	D,E			A,B,C
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII e na Investigação Júnior na UP (Conferência IJUP)	E	B	A,C	B			A,C,D,E
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo	B,E	C	A		E		A,B,C,D
	A 5 - Participação em atividades extracurriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro, atividades desportivas, etc.	B	C,E	A	B,D			A,C,E

Quadro VI.3. Comparação entre variáveis relevância/facilidade de aplicação - atitudes

Relativamente aos descritores "atitudes", destaque-se somente a opinião do inquirido E que revela alguma dificuldade em aplicar em ambiente empresarial (setor de gestão de resíduos), a Atitude 4 – Formação em inovação e empreendedorismo.

No campo atitudes, no geral, evidencia-se a não aplicabilidade das atitudes mencionadas pelo diretor do curso em contexto de trabalho. Obtiveram-se 18 respostas no campo 7 (não apliquei o que aprendi).

Analisando os resultados de aprendizagem de forma abrangente, a maioria dos inquiridos considera os conhecimentos e aptidões mais relevantes, atribuindo menos relevância às atitudes.

As “**atitudes**” mencionadas pelo diretor permitiam comprovar as capacidades a demonstrar em **contexto académico** (ao longo do percurso académico) e não **profissional** (pós-formação). Como tal, os diplomados no ativo consideraram estas atitudes irrelevantes. Reconhecem, porém, mais facilidade em aplicar as aptidões definidas a nível meso. Relativamente aos conhecimentos, as respostas dividem-se maioritariamente entre os indicadores 4 (foi-me fácil aplicar o que aprendi) e 5 (tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi). A fiabilidade das respostas recolhidas deverá considerar a curta experiência profissional dos diplomados.

1.2.2. Análise de situações concretas em que se verificou a aplicação dos resultados de aprendizagem

Entre outras vantagens, o currículo baseado em resultados permite estabelecer equilíbrio entre componente teórica e prática. Sobretudo quando se apoia na análise do domínio de intervenção, neste caso concreto gestão de resíduos.

Alguns dos inquiridos transmitiram a sua opinião sobre a conjugação entre as componentes teórica e prática, afirmando o seguinte: “relativamente aos conhecimentos: Penso que os restantes pontos estão bem estruturados. Precisam é de ser melhor aplicados” (Inquirido A- *vide* Anexo I), ou ainda, “Penso ainda que a um engenheiro do ambiente deve enquanto estudante conhecer e concretamente vivenciar o mercado de trabalho e as exigências deste, para que quando ingressar no mundo do trabalho haja um conhecimento prévio do mesmo” (Inquirido C – *vide* Anexo III).

Ao colocar-se a questão 1.1.- “Indique uma situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem” – o objectivo foi alcançado. O investigador extraiu informação útil sobre situações concretas que ocorrem em contexto laboral. Como é óbvio, a maioria destes exemplos de práticas são previsíveis para os especialistas e académicos de engenharia do ambiente. Mas poderão transformar-se numa excelente ferramenta de análise à frequência das práticas em contexto de trabalho. Como tal, o gestor curricular poderá basear-se nestes dados para implementar os resultados de aprendizagem de forma equilibrada quer na formação teórica quer prática.

Apresentam-se, de seguida, algumas dessas situações concretas mencionadas pelos 5 diplomados MIEA.

Resultados de aprendizagem		Situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)	Inquirido B: "Elaboração de Balanços de Massa" Inquirido D: "Estimativas da produção de resíduos e elaboração de um sistema tarifário" Inquirido E: "Cálculos de Custos associados a operações e serviços"
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Flúídos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)	Inquirido E: "Conhecimento das características dos resíduos e o que estas características representam na sua envolvente.
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	Inquirido D: "Tratamento de resíduos sólidos: análise de soluções de deposição, recolha, análise de custos de tratamento e recolha" Inquirido E: Desenvolvimento do processo de compostagem e sua monitorização.
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	Inquirido E: "Gestão da qualidade e ambiente da empresa"
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)	Inquirido E: Dimensionamento de zona de armazenamento de resíduos
	C6 - Conhecimento que referiu na questão 1: Entrevistado 1: Projeto Transversal Entrevistado 3: Métodos de decisão ambiental	Inquirido A: "Gostava de aplicar estes conhecimentos, mas ainda não houve oportunidade. É uma excelente ideia, adquiri muitas competências, mas ainda não as consegui por em prática"
Aptidões	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	Inquirido B: Análise e definição de tecnologias de deposição de resíduos
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	Inquirido A "No estágio curricular. Tinha uma situação para a qual tive que procurar as melhores alternativas" Inquirido D: "Avaliação das necessidades da população" onde apliquei o problema, implicações da solução utilizada e possíveis barreiras" Inquirido E: Impacto dos resíduos
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	Inquirido A: "Ambos os estágios exigiam pensamento simples, sempre na procura da melhor solução. Gestão" Inquirido E: Planeamento e construção de um equipamento para reciclagem de um tipo de resíduo específico
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	Inquirido A: "Estudo de uma solução ideal para a aplicação do princípio poluidor-pagador" Inquirido D: "Elaboração de um novo sistema tarifário, aplicação de metodologia e divulgação dos resultados"
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a formação.	Inquirido A: "Estudo de uma solução ideal para a aplicação do princípio poluidor-pagador" Inquirido E: Utilização de equipamentos de medição dentro e fora de laboratórios
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	Inquirido A: "O dia-a-dia nas empresas" Inquirido D: "Tive de realizar algum trabalho de equipa, e apresentar o meu projeto a algumas entidades" Inquirido E: Lidar diariamente com uma equipa de trabalho diversificada.

Quadro VI.4. Respostas à questão 1.1: situações concretas mencionadas pelos 5 diplomados MIEA

	Resultados de aprendizagem	Situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem
Atitudes	A 1 - Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;	Inquirido D: Organização de atividade, nomeadamente a ativação de um compostor através da Junifeup
	A 2 - Organização e participação em palestras e sessões de divulgação	Inquirido D: "Participação em várias palestras algumas no tempo e estudante e outras já quando frequentava a empresa" Inquirido E: "Organização de eventos na empresa".
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII e na Investigação Júnior na UP (Conferência IJUP)	Inquirido A: "N.A." Inquirido D: "Não foram aplicados conhecimentos"
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo	Inquirido E: Conceção de novos projetos e ideias para trabalhos no âmbito dos resíduos
	A 5 - Participação em actividades extra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro, atividades desportivas, etc.	Inquirido D: "Particpei numa Tuna, na Junifeup, sou aluna no Conservatório de Musica do Porto, participo num coro e banda filarmónica e frequento um curso de Técnico Superior de Higiene e Segurança no trabalho"

Quadro VI.5. Respostas à questão 1.1: situações concretas mencionadas pelos 5 diplomados MIEA. (continuação)

Considerando as múltiplas funções do engenheiro de ambiente (técnico de sensibilização ambiental, técnico de planeamento, entre outras), transmitiram-se ainda oportunidades de melhoria curricular para o MIEA, cabendo aos decisores curriculares reformular os resultados de aprendizagem que considerarem mais adequados:

- Inquirido A: "o resultado de aprendizagem A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo deveria ser mais desenvolvido no MIEA. Contudo, ainda deveriam ser mais desenvolvidas no curso as competências de formação pedagógica de formadores".

- Inquirido C: "Na minha opinião, no nosso curso fica a faltar em termos de conhecimentos e aptidões, o estudo de impacte ambiental e a avaliação de impacte ambiental que são ferramentas fundamentais para um engenheiro do ambiente. Penso que a realização de um estudo a nível académico nesta área seria a melhor forma de aprendizagem".

1.2.3. Opinião sobre a necessidade de alterar os resultados de aprendizagem do MIEA face a fator de mudança externa: alteração do regime geral de resíduos

A última questão do inquérito solicitava a opinião sobre a reformulação do currículo face à seguinte mudança do ambiente externo:

Questão 2. "Recentemente foi alterado o regime geral de gestão de resíduos, através da entrada em vigor do **Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho**. Face às novas exigências para o planeamento e gestão de resíduos, quais são os principais resultados de aprendizagem que proporia para inovar e/ou reformular o currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente?"

Solicitava-se ao inquirido para propor arbitrariamente resultados de aprendizagem. Contudo, no enunciado os 3 campos de preenchimento estavam enumerados tal como a questão 1 (Ex: C 1, A/C 1 e A 1). Três diplomados partiram do pressuposto que deveriam alinhar as suas respostas com os resultados de aprendizagem referidos pelo diretor. Sem premeditar, o investigador abonou com a dualidade de respostas, visto que confirmou a vantagem do alinhamento de resultados de aprendizagem aquando da monitorização e avaliação junto do ex-alunos.

Obtiveram-se, assim, dois tipos de respostas.

A- Alinhamento com RA definidos pela direção do curso

Inquirido A (vide Anexo I):

Conhecimentos
C2 Estágios mais abrangentes e não tão direcionados para os resíduos e águas
C3 Falar sobre mais temáticas e não sobre o básico. Alargar os temas, senti muitas lacunas na minha área profissional
C4 Gostei das cadeiras, mas não tive oportunidade de as por em prática
C5 Energias renováveis direcionadas para os engenheiros do ambiente e educação ambiental

Aptidões
A/C5 Workshops de falar em público e de escrita de teses de mestrado

Atitudes
A1 Não havia nada disto quando estudei.
A2 Não havia nada disto quando estudei.
A3 Não havia nada disto quando estudei.
A4 Não havia nada disto quando estudei. Devia de existir alguma cadeira que nos obrigasse a agir neste tempo de crise. Algo mais prático, "fora da caixa", como se costuma dizer
At5 Não ligo a essas coisas.

Inquirido D (vide Anexo IV):

Conhecimentos
C1 Aumentar os conhecimentos em Microbiologia e direcioná-los para a saúde do Homem
C2 Não alteraria nada
C3 Aumentar o conhecimento em emissões gasosas e tratamento de solos
C4 Aumentar conhecimento em Gestão Ambiental e Gestão da Qualidade
C5 Tornar a disciplina de Energias Renováveis obrigatória e aumentar a carga e programa

Aptidões
A/C1 Aumentar a componente prática das disciplinas
A/C2 Aumentar a componente prática e em contexto real das disciplinas
A/C3 Aumentar a componente prática e em contexto real das disciplinas
A/C4 Maior financiamento e incentivo para a realização de projetos no âmbito da investigação e inovação
A/C5 Aplicar experiências mais variadas e em contexto real

Atitudes
A1 Disponibilização de orientadores para projetos com a Junifeup por exemplo
A2 Maior apoio na organização de atividades como o Fórum Ambiente
A3 Maior apoio financeiro
A4 Introdução de disciplina de inovação e empreendedorismo
A5 Não alteraria nada

Inquirido E (vide Anexo V):

Conhecimentos
C3 – Aprofundar conhecimentos relativos ao novo Decreto, bem como quais as mudanças e o que afetam
C5 – Aprofundar conhecimentos na área das energias renováveis dando seguimento a um dos requisitos do novo D.L.

B - Preenchimento livre:

Inquirido B (vide Anexo II):

Conhecimentos
C1 Focar mais a parte das Energias Renováveis (nomeadamente da Biomassa)/ Valorização, como solução para resíduos produzidos
C2 Dar mais ênfase à parte de gestão de resíduos/ gestão ambiente no sector da Construção Civil
C3 Abordar a temática de Auditorias no contexto de fluxos de Resíduos

Atitudes
A1 Formação prática de casos concretos do preenchimento de documentos / elaboração de relatórios técnicos / preparação de auditorias

Inquirido C (vide Anexo III):

Conhecimentos
C1- conhecer melhor os processos/tecnologias de reciclagem, principalmente papel, plástico vidro e metais
C2- Conhecimentos de gestão integrada de resíduos, concretamente otimização de frotas

Aptidões

A/C1 - conceção e desenvolvimento e implementação de processos de reciclagem

A/C 2- desenvolvimento de estratégias de reutilização de resíduos

Atitudes

A 3- Organização e participação em processos de implementação de projetos/tecnologias de tratamento de resíduos

A-4 organização de frotas de recolha de resíduos

A análise das propostas de alteração do currículo MIEA, baseado em resultados de aprendizagem, permite evidenciar a importância da participação ativa dos diplomados com experiência profissional na reestruturação curricular, perante as ameaças e oportunidades que se vislumbram para o setor de resíduos.

As principais acções de melhoria acima transcritas dizem respeito ao aumento do grau de especialização dos conhecimentos, à introdução de novas temáticas no currículo (inovação, empreendedorismo, auditoria no contexto de fluxos de resíduos) ou ainda ao aprofundamento de conhecimentos sobre microbiologia e, até mesmo, a obrigatoriedade da UC energias renováveis.

Relativamente à consistência na ligação entre as componentes teóricas e práticas, sugere-se” a aplicação de experiências mais variadas em contexto real”(Inquirida D- *vide* Anexo IV).

A participação do sistema cliente na reformulação dos resultados de aprendizagem permite, assim, alcançar a compatibilização entre currículo e as necessidades do mercado de trabalho.

Mas vejamos, de seguida, a rapidez e qualidade da resposta aos *inputs* do ambiente externo.

Capítulo VII – A eficiência (desenvolvimento curricular, baseado em resultados de aprendizagem) e a eficácia curricular (desempenho da profissão no setor de gestão de resíduos) do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente

1. Terceira e última aproximação: diagnóstico à rapidez e qualidade de resposta perante os *inputs* do ambiente externo.

A decisão curricular em contexto de gestão evidenciou a flexibilidade estrutural e transversalidade entre os vários domínios da área ambiental e está em conformidade com o nível de especialização exigido ao grau de mestrado (nível 7) (QNQ).

A nível micro, os resultados de aprendizagem definidos para as UC's Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos e Ferramentas de decisão ambiental apresentam conformidade com o nível de especialização exigido ao grau de mestrado (nível 7) (QNQ). Num universo de cinco ex-alunos, quatro consideram que os conhecimentos mais relevantes são C3 "tecnologias ambientais" e C 4 "Gestão ambiental", três dos indivíduos admitiram alguma dificuldade em aplicar tais conhecimentos.

Consideram a Aptidão 1 "Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng^a do Ambiente" muito relevante, mas demonstraram alguma dificuldade em aplicar o que aprenderam no MIEA. Os alunos indicaram que as aptidões que com mais facilidade aplicam são Aptidão 4- "Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados" e Aptidão 6- "Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc".

Perante o fator de mudança exposto, a direção do curso evidenciou uma coordenação eficiente da transversalidade dos resultados de aprendizagem. Os professores reformularam de imediato os programas curriculares após a implementação da nova legislação (D.L. n.º 73/2011).

Face às novas exigências, os engenheiros do ambiente sugerem algumas alterações ao currículo, nomeadamente, a introdução de novas temáticas no currículo (inovação, empreendedorismo e auditoria no contexto de fluxos de resíduos), bem como obrigatoriedade da UC energias renováveis.

A nova política de gestão de resíduos, segundo a opinião dos inquiridos, implica, ainda, o aumento do grau de especialização dos conhecimentos, nomeadamente na área de energias renováveis e microbiologia.

Como é óbvio, a opinião dos diplomados poderá ser condicionada de diversas formas se a descrição dos resultados de aprendizagem, da responsabilidade dos decisores curriculares, apresentar alguma incoerência e falta de transparência.

Neste âmbito, identificaram-se algumas oportunidades de melhoria quer para a direção do curso quer para os docentes, não só em termos de compreensão, como também de formulação dos descritores “aptidões” e “atitudes”.

Com base no conceito do 3.º domínio adoptado pela comunidade europeia (QEQ) “competências”, que corresponde às “atitudes”, terminologia adotada pelo QNQ, devem registar-se as capacidades a demonstrar em contexto académico e profissional.

A direção do curso apresentou no enunciado as “atitudes” que se devem comprovar autonomamente em contexto académico, não em situações profissionais (pós-formação).

Consequentemente, as respostas dos inquiridos demonstram a não aplicabilidade das atitudes mencionadas pelo diretor do curso, já que o mesmo omitiu as capacidades que o aluno deve evidenciar em contexto de trabalho.

Outro fator que poderá condicionar a eficiência e eficácia dos RA é a forma de descrição

Nas propostas apresentadas pelo diretor do curso e pelas docentes, ou se apresentaram os RA como conteúdos programáticos ou como afirmação do que o aluno deve saber, aplicar e comprovar autonomamente as suas capacidades. A uniformização deste procedimento seria benéfica para a compreensão dos resultados de aprendizagem.

De acordo com a definição estabelecida pelo QEQ, o RA competências pessoais e interpessoais enquadram-se no domínio “atitudes” e não “aptidões”, conforme se apresentou na resposta da direção do curso

Está patente, ainda, nas respostas do diretor e das docentes o equilíbrio entre a componente teórica e prática. O inquirido A (*vide Anexo I*) contraria essa opinião afirmando que os “os restantes pontos estão bem estruturados. Precisam é de ser melhor aplicados”.

Relativamente, à monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem, concretiza-se a nível micro sobretudo aplicando instrumentos de avaliação formativa e sumativa, para além de discussão oral com os alunos sobre a qualidade dos RA e avaliação após um contato real com unidades de gestão/tratamento de resíduos.

O Projeto Sensor 3 (2010), promovido pela FEUP avalia a adequabilidade das competências gerais aplicáveis a qualquer curso de engenharia ministrado pela FEUP ao mercado de trabalho. Não avalia a adequabilidade das competências específicas à área de estudo, como por exemplo engenharia do ambiente, engenharia mecânica, engenharia informática, entre outras.

2. Apresentação de plano de atuação

Após uma breve descrição da eficiência e eficácia do currículo MIEA, propõe-se um plano de actuação, em traços gerais, tendo em vista a melhoria contínua da qualidade curricular, baseada em resultados de aprendizagem, apresentando, assim, pistas para o desafio lançado pela A3ES: “ao nível dos ciclos de estudos, a avaliação dos resultados de aprendizagem também deve ser medida e deverá haver procedimentos que monitorizem isso e sinalizem situações menos eficientes. Estamos todos num processo de aprendizagem e não há modelos universais de como é que isso se faz”.

Sugerem-se, assim, linhas de orientação para o ponto de partida do processo de gestão curricular, diagnóstico de necessidades, de seguida, para a formulação de resultados de aprendizagem. A eficiência destas etapas determinará a eficácia da implementação e avaliação. Analisado o início do “ciclo de vida” dos resultados de aprendizagem, lançam-se algumas pistas para o processo de monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem, quer durante o percurso académico, quer após o ingresso no mercado de trabalho.

A - Diagnóstico

Em primeiro lugar, o interventor (universidade) deverá identificar as necessidades em termos resultados de aprendizagem, promovendo a participação ativa de diversos agentes que poderão condicionar o sucesso do currículo, entre eles, por exemplo, destacam-se: peritos na área de engenharia do ambiente, peritos na área de ciências de educação, entidades empregadoras, associações sectoriais, associações profissionais, entidades regulamentadoras da profissão e alunos.

Os pressupostos curriculares que deverão fundamentar a formulação dos RA são essencialmente os seguintes:

1 – Que domínios de intervenção e correspondentes perfis funcionais se devem considerar para a concepção e elaboração do currículo baseado em resultados de aprendizagem?” A Classificação Nacional de Profissões (2010) identifica claramente os domínios de intervenção para esta profissão:

- 1 - Avaliação ambiental
- 2 - Gestão ambiental
- 3 - Abastecimento e tratamento de águas
- 4 - Drenagem e tratamento de águas residuais
- 5 - Gestão de resíduos
- 6 - Gestão de ecossistemas
- 7 - Gestão de recursos hídricos
- 8 - Alterações climáticas e qualidade do ar
- 9 - Acústica e vibrações
- 10 - Planeamento e ordenamento do território
- 11 - Energia e eficiência energética
- 12 - Saúde ambiental e segurança e saúde no trabalho
- 13 - Gestão e qualidade dos solos e subsolos”
- 14-Ensino
- 15- I&D (CNP 2010)

2– Qual o perfil de entrada exigido ao diplomado em engenharia do ambiente aquando do ingresso no mercado de trabalho? A universidade poderá basear-se em instrumentos de gestão de recursos humanos, cedidos pelas entidades empregadoras, como sejam, descrição de funções e perfil de competências. A ordem dos engenheiros assume, neste âmbito, um papel fundamental, já que estabelece uma relação estreita quer com o tecido empresarial, quer com as universidades.

3 – Que competências os alunos devem demonstrar de forma autónoma e responsável, em contexto académico e em ambiente empresarial (perfil de saída da universidade e perfil de entrada para o mercado de trabalho) no processo de aprendizagem (in QNQ, Portaria 782/2009, Nível 7 – grau de mestrado e QEQ)?

4- Que conhecimentos altamente especializados poderão promover junto dos alunos a capacidade de reflexão original, de investigação e de consciência crítica? (in QNQ, Portaria 782/2009, Nível 7 – grau de mestrado)

5 – Que aptidões especializadas (cognitivas e práticas) deverão permitir ao aluno a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação?

Estão criadas as condições necessárias para se definirem os resultados de aprendizagem. Contudo, será pertinente considerar alguns critérios que determinarão a compatibilização entre os resultados de aprendizagem e as necessidades do mercado de trabalho.

B - Conceção de resultados de aprendizagem

- **Coerência e transparência**

Em primeiro lugar, importa que os vários interlocutores no processo de definição de resultados de aprendizagem compreendam a **terminologia** e **conceitos** aplicados. Deverá existir uma homogeneização terminológica com vista à compreensão global dos termos utilizados.

O QNQ deveria, talvez, designar este tipo de resultados de aprendizagem de “competências” por vários motivos:

- O conceito de “atitude” na língua portuguesa é associado normalmente a “postura, forma de agir, maneira de significar um propósito” (www.infopedia.pt);

- De acordo com a definição do QEQ, neste domínio de resultados de aprendizagem deve-se comprovar a “utilização dos conhecimentos, aptidões e competências pessoais e interpessoais...para efeitos de desenvolvimento pessoal e/ou profissional”; como tal, por que não utilizar a terminologia mais consensual a nível europeu, recomendada pelo QEQ (por

exemplo, Inglaterra e França)? Por que não utilizar o termo aplicado na gestão de recursos humanos, em ambiente empresarial? Será, talvez, uma forma de facilitar o processo de formulação e implementação dos resultados de aprendizagem, garantindo assim a eficácia da monitorização e avaliação.

Relativamente à **forma** de apresentar os resultados de aprendizagem, crê-se que será benéfica a uniformização formal. Os conhecimentos poderão ser apresentados como conteúdos programáticos, facilitando posteriormente a transição para os programas curriculares das várias UC's que constituem o plano de estudos. Quanto às aptidões e atitudes, a apresentação através de afirmações do que o aluno é capaz de aplicar e comprovar autonomamente facilita a compreensão dos resultados de aprendizagem.

Existem diversas formas de agrupar resultados de aprendizagem. Contudo, conforme se evidenciou nos dados empíricos da presente investigação, o **agrupamento** por domínios de intervenção permite expressar a realidade quer do setor de atividade económica, quer da profissão.

- **Conformidade com o Sistema de Qualidade OE+EUR-ACE**

Em primeiro lugar, considero que o critério de apresentação dos resultados de aprendizagem no *Guião de Candidatura para as Instituições (Submissão de Candidaturas de Cursos)* (OE:2008, 5-25) poderá ser alvo de melhoria, já que menciona somente os resultados de aprendizagem em traços gerais. A melhoria contínua do Sistema OE+EUR-ACE implicaria, na opinião do investigador, a conceção de *Guiões de Candidatura* para cada área de engenharia.

Para além disso, considera-se benéfico o alinhamento dos resultados de aprendizagem académicos (QNQ) com o Sistema de Garantia da Qualidade da Ordem dos Engenheiros.

De acordo com os resultados obtidos no estudo empírico, estes são os principais fatores de sucesso para a conceção dos resultados de aprendizagem. Em consequência, serão estes que determinarão o equilíbrio entre os resultados de aprendizagem e os meios de aprendizagem, aquando da sua implementação. A adequabilidade do programa curricular aos fatores externos

e às necessidades individuais permitirá, assim, criar ambientes de aprendizagem que motivam os alunos e, mais importante, que os prepara para a realidade do mercado de trabalho.

C - Monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem

De um modo sucinto, crê-se que devem ser estabelecidos os pré-requisitos em termos de conhecimentos, aptidões e atitudes, desde o acesso à universidade, concretizada através das provas de acesso ao ensino superior, passando pelo percurso académico, chegando à admissão para a OE, até ao ingresso no mercado de trabalho.

Devem estar claramente estabelecidos os critérios de avaliação em termos de resultados de aprendizagem, segundo os níveis de desempenho.

A direção do curso deverá promover periodicamente reuniões de debate sobre a adequabilidade dos métodos e instrumentos de avaliação aos resultados de aprendizagem que constituem o currículo.

O interventor (FEUP) promoveu uma boa prática de avaliação da eficácia dos cursos de engenharia ministrados por esta instituição de ensino superior. O Projeto Sensor 3 (2010), permitiu avaliar a adequabilidade das competências gerais aplicáveis a qualquer curso de engenharia ministrado pela FEUP ao mercado de trabalho. Sugere-se, neste âmbito, a aplicação de inquéritos em que se avalie a adequabilidade das competências específicas para a área de estudo (engenharia do ambiente, engenharia mecânica, engenharia informática, entre outras) e domínio de intervenção (gestão de resíduos, abastecimento e tratamento de águas, entre outros)

A intervenção autocrítica dos decisores curriculares será o fator chave para a melhoria contínua do sistema de qualidade do ensino superior.

Conclusão

O principal objetivo inicialmente proposto consistia em apurar se os resultados de aprendizagem, previstos para o currículo do curso Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (FEUP), são compatíveis com as necessidades de mercado de trabalho no setor de gestão de resíduos.

Do ponto de vista científico, os resultados de aprendizagem evidenciados, quer no plano curricular do MIEA, quer nas unidades curriculares Tecnologias e Sistemas de Tratamento de Resíduos I e Ferramentas de Decisão Ambiental, comprovam a compatibilidade com as necessidades específicas do mercado de gestão de resíduos. A direção e as docentes responderam rápida e eficientemente ao fator de mudança externa apresentado. Enaltece-se a adequabilidade dos resultados de aprendizagem “investigação”, “projetos de engenharia” e “capacidades pessoais e interpessoais” às necessidades dos profissionais.

Contudo, recomenda-se aos agentes de desenvolvimento curricular monitorizar a dificuldade exposta pelos ex-alunos em aplicar, na sua actividade profissional, os *learning outcomes* “tecnologias ambientais” e “gestão ambiental”, bem como apurar o(s) problema(s) que vivenciaram quando demonstram dificuldade em aplicar “conhecimento e (...) fundamentação científica e tecnológica envolvida na engenharia do ambiente”.

Devem, ainda, ser tomadas em consideração as propostas de melhoria apresentadas pelos discentes.

Relativamente ao equilíbrio entre as componentes teórica e prática, os profissionais reconhecem que se deve “aumentar a componente prática” e “aplicar experiências mais variadas em contexto real”. Caberá, assim, à direção e equipa pedagógica promover ações de melhoria apropriadas a cada domínio de intervenção. Esta manifestação corresponde com os resultados do Projeto SENSOR 3 (FEUP), em que empregadores e alunos transmitiram a mesma opinião.

A abrangência do campo de actuação do Engenheiro do Ambiente (gestão de resíduos, gestão e abastecimento de águas, energias renováveis, ...), a polivalência funcional que o mercado de trabalho impõe (técnico comercial, consultor, técnico de produção, técnico I&D, técnico de sensibilização ambiental, ...), a sistemática alteração de normas legislativas, as constantes mutações e inovações tecnológicas são alguns dos fatores que poderão condicionar a adequação dos resultados de aprendizagem à realidade do mercado de trabalho. O currículo baseado em

resultados de aprendizagem poderá, desta forma, tornar-se numa ferramenta indispensável para a sistemática e frequente necessidade de adequar competências ao mercado de trabalho.

Em resposta à questão “como simplificar o processo de conceção de resultados de aprendizagem, com vista à qualidade e adequabilidade do currículo às necessidades dos profissionais e empregadores?”, apresentam-se de seguida algumas propostas que poderão contribuir para a melhoria contínua do ensino superior nacional, para a reconceptualização curricular, e, como tal, para apoiar o sistema interventor.

- **Dimensão conceptual:** para além dos níveis de gestão e de intervenção, deve-se contemplar teoricamente o nível de concretização dos resultados de aprendizagem evidenciados pelo alunos após o ingresso no mercado de trabalho. A proposta de reconceptualização dos contextos de decisão curricular poderá ser alvo de futuras investigações.
- **Homogeneização terminológica:** o terceiro domínio deve seguir a terminologia e definição recomendadas pela Comunidade Europeia: “competências”.Facilitará, por um lado, a mobilização transnacional (Sistema de Créditos ECVTS) dos cursos de Licenciatura, Mestrado e Doutoramento, ministrados nas universidades portuguesas, por outro, aplica-se o termo mais consensual em ambiente empresarial.
- **Nível micro curricular:** a) inclusão de competências pessoais e interpessoais a nível micro curricular; b) a autonomia científica e pedagógica na implementação de RA é claramente vantajosa, contudo, deverá apoiar-se num procedimento uniforme de conceção de resultados de aprendizagem, com vista a evidenciar o alinhamento entre os resultados de aprendizagem do plano curricular do curso e os programas das unidades curriculares que o constituem;
- **Uniformização da forma de apresentação** dos resultados de aprendizagem: os conhecimentos poderão ser apresentados em forma de conteúdos programáticos e as “aptidões” e “competências” através de afirmações daquilo que o aluno deve ser capaz de aplicar e comprovar em contexto académico e empresarial.
- **A nível estrutural,** sugere-se a agregação de resultados de aprendizagem por áreas de estudo (engenharia do ambiente) e domínios de intervenção (segundo Classificação nacional de Profissões, 2010), como por exemplo, gestão de resíduos, energias renováveis, gestão e tratamento de águas, entre outras. Expressa-se, assim, a realidade dos empregadores e dos profissionais.

- **Sistema OE+EUR-ACE/Sistema de Qualidade A3ES:** a) Conceção de *Guiões de Candidatura* para cada área de engenharia; b) alinhamento dos resultados de aprendizagem académicos (QNQ) com o Sistema de Garantia da Qualidade da Ordem dos Engenheiros. Propõe-se, assim, que a distribuição dos resultados de aprendizagem requisitados pela OE seja concretizada da seguinte forma:

Resultados de aprendizagem		
A-Conhecimentos	B-Aptidões	C-Atitudes (QNQ) = Competências (QEQ)
C1. K1 1.Conhecimentos e compreensão	<p>C1.S1 Análise em engenharia (OE+EUR-ACE)</p> <p>C1S 2.Projeto em engenharia (OE+EUR-ACE)</p> <p>C1.S 3.Investigação (OE+EUR-ACE)</p> <p>C.1.S4 Práticas de engenharia (OE+EUR-ACE)</p> <p>Em contexto de aprendizagem</p>	<p>C1 (K1+S1+S2+S3+S4)</p> <p>+</p> <p>C1. Capacidades pessoais e interpessoais (OE+EUR-ACE)</p> <p>Em contexto académico e profissional</p>

Quadro VII.1 – Proposta de alinhamento entre Sistema OE+EUR-ACE e Sistema de Qualidade A3ES

Sistematizando as propostas apresentadas, apresenta-se em anexo (*vide* Anexo VI) uma tabela de apoio à conceção de resultados de aprendizagem, a qual permitirá alinhar equilibradamente o nível meso com o nível micro curricular, ou seja, como refere a responsável do organismo A3es, “(...)alcançar o nível mais baixo, nas unidades curriculares”.

Desvanecido o “nevoeiro informacional”(Carmo:1998), lançam-se algumas pistas para os processos de monitorização e avaliação dos resultados de aprendizagem.

De um modo sucinto, creio que a uniformização do processo de conceção de resultados de aprendizagem para cada área de estudo viabilizará a medição da sua eficiência e eficácia. Os vários agentes decisores, incluindo os empregadores, deverão definir os pré-requisitos

(conhecimentos, aptidões e competências) para o perfil de entrada, aquando do acesso ao ensino superior, e o perfil de saída para o mercado de trabalho. Estabelecem-se, neste âmbito, os critérios de avaliação em termos de resultados de aprendizagem, segundo os níveis de desempenho.

Os responsáveis curriculares deverão promover periodicamente reuniões de debate sobre a adequabilidade dos métodos e instrumentos de avaliação aos resultados de aprendizagem que constituem o currículo.

O interventor (FEUP) desenvolveu uma boa prática de avaliação da eficácia dos cursos de engenharia, através do Projeto Sensor 3 (2010). Porém, seria pertinente a aplicação de inquéritos que permitisse analisar a adequabilidade das competências específicas para cada área de estudo (engenharia do ambiente, engenharia mecânica, engenharia informática, entre outras) e os respectivos domínios de intervenção (engenharia do ambiente: gestão de resíduos, abastecimento e tratamento de águas, entre outros).

Se a meta a alcançar é compatibilizar o currículo, baseado em resultados de aprendizagem, com as necessidades do mercado de trabalho, mais do que tudo, os decisores curriculares académicos deverão possuir capacidade de liderança e espírito autocrítico. A listagem de verificação que se encontra em anexo (*vide* Anexo VII) poderá tornar-se numa ferramenta útil para conduzir os gestores e docentes a uma reflexão sobre a qualidade de conceção, implementação e avaliação dos resultados de aprendizagem.

Apesar dos recursos disponíveis (amostra constituída por cinco jovens com reduzida experiência profissional), da limitação de tempo e de algumas lacunas cometidas na formulação dos enunciados, crê-se que a meta foi alcançada. Comprovou-se a aptidão para aplicar conhecimentos e solucionar o problema, sempre com uma perspetiva de melhoria contínua. O futuro dirá se será possível transferir esse domínio para o resultado de aprendizagem “competência”, evidenciando-se que os resultados do presente estudo de caso contribuíram para a inovação curricular dos planos de estudo académicos

ANEXO I

Compatibilização entre o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as Necessidades do Mercado de Trabalho:

Um Estudo de Caso sobre Gestão Curricular

Carla Luís

Questionário aos diplomados do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, empregados no sector de gestão de resíduos

Caracterização do Inquirido

Código do inquirido: A

Ano lectivo em que terminou o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente: 2009 / 2010

Idade: 26 anos

Actual Entidade Empregadora : Direnor (Braga)

Função profissional (técnico de planeamento, de produção, comercial, de educação ambiental, etc.): Consultor na área do turismo (regime de prestação de serviços)

Principais tarefas desenvolvidas na actual actividade profissional: Deslocação até a empresas, com previamente agendamento da mesma, para recolha de opiniões para desenvolvimento e organização de projectos relacionados com o Minho. Projectos de natureza turística ou de divulgação regional.

Início da actual actividade profissional (ano, mês): Outubro de 2012

Outras experiências profissionais relevantes:

- Estágio curricular, na Maiambiente, sobre a aplicação do princípio poluidor-pagador;
- Estágio profissional, na Casais Ambiente.

Introdução:

Após o ingresso no mercado de trabalho, com certeza amadureceu a sua opinião crítica sobre os resultados de aprendizagem definidos no Programa Curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, da FEUP. Ou seja, a experiência profissional permitiu-lhe reflectir sobre a correspondência entre os conhecimentos e competências adquiridos ao longo da frequência universitária e as exigências do mercado de trabalho no sector de gestão de resíduos.

O presente questionário visa alcançar essencialmente dois objectivos:

- Analisar a compatibilidade entre os principais resultados de aprendizagem¹⁰ previstos no programa curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as competências exigidas no desempenho da função de técnico de ambiente (sector de gestão de resíduos);
- Auscultar opiniões sobre a reformulação dos resultados de aprendizagem do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente com base no novo regime geral de gestão de resíduos, definido no Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

¹⁰Resultados de aprendizagem ou “learning outcomes” são afirmações do que um aluno deve saber, compreender e / ou ser capaz de demonstrar no final de um dado período de aprendizagem (Adams:2008)

Questionário:

1. Dê a sua opinião (assinalando uma cruz) sobre a aplicabilidade daquilo que aprendeu no curso, em relação ao desempenho profissional que atualmente lhe é exigido.

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi
		1	2	3	4	5	6	7
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)	x			x			
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Fluidos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)			x				x
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	x				x		
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	x						x
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)			x				x
	C 6- Para além dos C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicados pelo director do curso, mencione outro que considere relevante: Projeto Transversal			x				x
Aptidões/ Competências	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente		x		x			
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	x			X			
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	x			X			
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	x			X			
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a formação.	x			X			
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	x			x			
Atitudes	A 1- Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;			X				X
	A 2- Organização e participação em palestras e sessões de divulgação			X				X
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsas BII e na Investigação Júnior na UP (Conferência IJUP)			X				x
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo			X				X
	A 5 - Participação em actividades sextra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro, atividades desportivas, etc.			X				X

1.1. Indique uma situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)	Aplico todos os dias. Fazer contas, ver séries de ciências forenses.
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Flúidos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)	N.A.
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	Alguns conceitos transmitidos foram aplicados, mas confesso que não foram muitos.
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	N.A.
	C5 - Áreas complementares (Construções Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança)	N.A.
C 6 – Conhecimento que referiu na questão 1: Entrevistado 1: Projeto Transversal		Gostava de aplicar estes conhecimentos, mas ainda não houve oportunidade. É uma excelente ideia, adquiri muitas competências, mas ainda não as consegui por em prática
Aptidões/ Competências	A/C 1 - Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	
	A/C 2 - Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	No estágio curricular. Tinha uma situação para a qual tive que procurar as melhores alternativas.
	A/C 3 - Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	Ambos os estágios exigiam pensamento simples, sempre na procura da melhor solução. Gestão
	A/C 4 - Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	Estudo de uma solução ideal para a aplicação do princípio poluidor-pagador
	A/C 5 - Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas	Estudo de uma solução ideal para a aplicação do princípio poluidor-pagador
	A/C 6 - Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	O dia-a-dia nas empresas.
	A/C 7 – Aptidão/Competência que referiu na questão 1:	
Atitudes	A 1 - Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;	N.A.
	A 2 - Organização e participação em palestras e sessões de divulgação	N.A. Contudo, considera que deveria ser mais desenvolvido no curso as competências de formação pedagógica de formadores
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa	N.A.
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo	N.A. Contudo, considera que o resultado de aprendizagem deveria ser mais desenvolvido no MIEA
	A 5 - Participação em actividades extra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em	N.A.
A 6 – Atitude que referiu na questão 1:		

2. Recentemente foi alterado o regime geral de gestão de resíduos, através da entrada em vigor do **Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho** (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

Face às novas exigências para o planeamento e gestão de resíduos, quais são os principais resultados de aprendizagem que proporia para inovar e/ou reformular o currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente?

Conhecimentos
C1
C2 Estágios mais abrangentes e não tão direcionados para os resíduos e águas
C3 Falar sobre mais temáticas e não sobre o básico. Alargar os temas, senti muitas lacunas na minha área profissional
C4 Gostei das cadeiras, mas não tive oportunidade de as por em prática
C5 Energias renováveis direcionadas para os engenheiros do ambiente e educação ambiental

Aptidões (ou competências)
A/C1
A/C2
A/C3
A/C4
A/C5 Workshops de falar em público e de escrita de teses de mestrado

Atitudes
A1 Não havia nada disto quando estudei.
A2 Não havia nada disto quando estudei.
A3 Não havia nada disto quando estudei.
A4 Não havia nada disto quando estudei. Devia de existir alguma cadeira que nos obrigasse a agir neste tempo de crise. Algo mais prático, “fora da caixa”, como se costuma dizer
A5 Não ligo a essas coisas.
A6

Penso que os restantes pontos estão bem estruturados. Precisam é de ser melhor aplicados.

Anexo 1

Principais alterações do Regime Geral de Gestão de Resíduos propostas no Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho

- Reforça a prevenção da produção de resíduos e fomenta a sua reutilização e reciclagem; promove o pleno aproveitamento do novo mercado organizado de resíduos, como forma de consolidar a valorização dos resíduos, com vantagens para os agentes económicos, bem como estimula o aproveitamento de resíduos específicos com elevado potencial de valorização;
- Clarifica conceitos-chave como as definições de resíduo, prevenção, reutilização, preparação para a reutilização, tratamento e reciclagem, e a distinção entre os conceitos de valorização e eliminação de resíduos, prevê-se a aprovação de programas de prevenção e estabelecem-se metas de preparação para reutilização, reciclagem e outras formas de valorização material de resíduos, a cumprir até 2020;
- Incentiva à reciclagem que permita o cumprimento destas metas, e de preservação dos recursos naturais, prevendo a utilização de pelo menos 5% de materiais reciclados em empreitadas de obras públicas;
- Define os requisitos para que substâncias ou objetos resultantes de um processo produtivo possam ser considerados subprodutos e não resíduos;
- Estabelece os critérios para que determinados resíduos deixem de ter o estatuto de resíduo;
- Introduce o mecanismo da responsabilidade alargada do produtor, tendo em conta o ciclo de vida dos produtos e materiais e não apenas a fase de fim de vida, com as inerentes vantagens do ponto de vista da utilização eficiente dos recursos e do impacto ambiental.

Anexo 2

Categorias de resultados de aprendizagem

De acordo com a Portaria n.º782/2009, de 23 de Julho, existem três categorias de resultados de aprendizagem:

- a) «Conhecimento» o acervo de factos, princípios, teorias e práticas relacionados com um domínio de estudos ou de actividade profissional;
- b) «Aptidão» (ou competência) a capacidade de aplicar o conhecimento e utilizar os recursos adquiridos para concluir tarefas e solucionar problemas. Pode ser cognitiva (utilização de pensamento lógico, intuitivo e criativo) e prática (implicando destreza manual e o recurso a métodos, materiais, ferramentas e instrumentos);
- c) «Atitude» a capacidade para desenvolver tarefas e resolver problemas de maior ou menor grau de complexidade e com diferentes graus de autonomia e responsabilidade.

ANEXO II

Compatibilização entre o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as Necessidades do Mercado de Trabalho:

Um Estudo de Caso sobre Gestão Curricular

Carla Luís

Questionário aos diplomados do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, empregados no sector de gestão de resíduos

Caracterização do Inquirido
Código do inquirido: B Ano lectivo em que terminou o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente: 2008/2009 Idade: 26 Actual Entidade Empregadora: Efacec Engenharia e Sistemas, SA Função profissional (técnico de planeamento, de produção, comercial, de educação ambiental, etc.): Técnica de Qualidade, Ambiente e Segurança Principais tarefas desenvolvidas na actual actividade profissional: Técnica de Segurança, Qualidade e Ambiente em obra e em ambiente industrial, Responsável pela Formação , Operadora da Central de Valorização Orgânica (CVO) da Suldouro; Monitorização do Sistema de Gestão de Qualidade e Ambiente, Responsável pelo Processo de Licenciamento da Central (CCDR-N), Controlo Laboratorial do processo da CVO, Gestão de Stocks de Consumíveis, Gestão de Resíduos da parte da produção e laboratoriais, como controlo das “cargas” de RSU que chegam à central, controlo de períodos de armazenamento de resíduos, verificação dos outputs valorizáveis para cumprimento dos balanços de massa. Início da actual actividade profissional (ano, mês): 2010, Junho Outras experiências profissionais relevantes: Acompanhamento de Qualidade, Ambiente e Segurança da instalação AVAC da obra de Reforço de Potência do Escalão da Central de Alqueva, em Alqueva II. Dissertação Final de Mestrado realizada na Câmara Municipal da Maia sobre “Gestão de Resíduos Produzidos na Instalações Desportivas da Câmara Municipal da Maia”

Introdução:

Após o ingresso no mercado de trabalho, com certeza amadureceu a sua opinião crítica sobre os resultados de aprendizagem definidos no Programa Curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, da FEUP. Ou seja, a experiência profissional permitiu-lhe reflectir sobre a correspondência entre os conhecimentos e competências adquiridos ao longo da frequência universitária e as exigências do mercado de trabalho no sector de gestão de resíduos.

O presente questionário visa alcançar essencialmente dois objectivos:

- Analisar a compatibilidade entre os principais resultados de aprendizagem¹¹ previstos no programa curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as competências exigidas no desempenho da função de técnico de ambiente (sector de gestão de resíduos);


- Auscultar opiniões sobre a reformulação dos resultados de aprendizagem do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente com base no novo regime geral de gestão de resíduos, definido no Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

¹¹Resultados de aprendizagem ou “learning outcomes” são afirmações do que um aluno deve saber, compreender e / ou ser capaz de demonstrar no final de um dado período de aprendizagem (Adams:2008)

Questionário:

1. Dê a sua opinião (assinalando uma cruz) sobre a aplicabilidade daquilo que aprendeu no curso, em relação ao desempenho profissional que atualmente lhe é exigido.

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi
		1	2	3	4	5	6	7
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)		X		X			
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Flúídos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)		X				X	
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	X				X		
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	X			X			
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros , Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)			X*				
	C 6- Para além dos C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicados pelo director do curso, mencione outro que considere relevante: Conhecimentos laboratoriais	X			X			
Aptidões/ Competências	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	X				X		
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes		X			X		
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais			X				X
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	X			X			
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a formação.	X			X			
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.		X		X			
	A/C 7: Para além das A/C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicadas pelo director do curso, mencione outra que considere relevante:							
Atitudes	A 1- Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;			X				X
	A 2- Organização e participação em palestras e sessões de divulgação		X					X
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII e na Investigação Júnior na UP (Conferência IJUP)		X		X			
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo			X				X
	A 5 - Participação em actividades extracurriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro,	X			X			

	<p>Mestrado em Administração e Gestão Educacional</p> <p>Ano lectivo: 2010/2011</p>
<p><i>Compatibilização entre o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as Necessidades do Mercado de Trabalho: Estudo de um Caso de Gestão Curricular</i></p>	

*Estas valências não as obtive na FEUP, uma vez que realizei ERASMUS quando estas cadeiras foram leccionadas no 5º ano do MIEA.

1.1. Indique uma situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia...)	Elaboração de Balanços de Massa
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Fluidos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)	Escolha de Bombas de substituição das de projectos para satisfazer as necessidades reais da instalação
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	Caracterização de resíduos laboratoriais, de acordo com os códigos LER, para a sua correcta recolha e posterior tratamento
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	Realização mensal de Relatórios de Acompanhamento Ambiental (acções ambientais realizadas – acompanhamento específico, sensibilização/formação ambiental, gestão de resíduos, consumos...)
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança)	-
	C 6 – Conhecimento que referiu na questão 1:	Elaboração de Procedimentos Laboratoriais
Aptidões/ Competências	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	Preparação de todo o Processo de Licenciamento Ambiental pela CCDR-N
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	Controlo da qualidade dos efluentes a descarregar no colector público, de modo a que se consiga cumprir a Licença de Descarga, sendo por vezes necessário
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	-
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	Realização mensal de Relatórios de Acompanhamento Ambiental e preenchimento diário de um documento Excel com os resultados laboratoriais para envio para o Dono da Obra
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas	Realização diária de análises à fracção líquida, sólida e gasosa.
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	Participação em reuniões de QAS com as Técnicas Superiores da parte do Dono da Obra.
	A/C 7 – Aptidão/Competência que referiu na questão 1:	
Atitudes	A 1- Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;	-
	A 2- Organização e participação em palestras e sessões de divulgação	Realização de Formações de Acolhimento em Obra
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII	-
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo	-
	A 5 - Participação em actividades extracurriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro, atividades desportivas,	O contacto diário com centenas de pessoas muito diferentes para dar instruções de trabalho, corrigir metodologias, sensibilizar para possíveis problemas...
	A 6 – Atitude que referiu na questão 1:	-

2. Recentemente foi alterado o regime geral de gestão de resíduos, através da entrada em vigor do **Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho** (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

Face às novas exigências para o planeamento e gestão de resíduos, quais são os principais resultados de aprendizagem que proporia para inovar e/ou reformular o currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente?

Conhecimentos
C1 Focar mais a parte das Energias Renováveis (nomeadamente da Biomassa)/ Valorização, como solução para resíduos produzidos
C2 Dar mais ênfase à parte de gestão de resíduos/ gestão ambiente no sector da Construção Civil
C3 Abordar a temática de Auditorias no contexto de fluxos de Resíduos
C4
C5

Aptidões (ou competências)
A/C1
A/C2
A/C3
A/C4
A/C5

Atitudes
A1 Formação prática de casos concretos do preenchimento de documentos / elaboração de relatórios técnicos / preparação de auditorias
A2
A3
A4
A5
A6

ANEXO III

*Compatibilização entre o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as Necessidades do Mercado de Trabalho:
Um Estudo de Caso sobre Gestão Curricular*

Carla Luís

Questionário aos diplomados do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, empregados no sector de gestão de resíduos

Caracterização do inquirido
Código do inquirido: C
Ano lectivo em que terminou o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente: <u>_2011_/2012_</u>
Idade: 23
Actual Entidade Empregadora: Portugal Reciclagem, Lda
Função profissional (técnico de planeamento, de produção, comercial, de educação ambiental, etc.): Técnica de gestão de resíduos
Principais tarefas desenvolvidas na actual actividade profissional: Gestão de todas as tarefas envolvidas com a gestão de resíduos, incluindo comunicação com o SIRAPA e ao mesmo tempo com a Sociedade Ponto Verde e avaliação e estudo de novas possibilidades para os resíduos industriais em questão.
Início da actual actividade profissional (ano, mês): Outubro 2012
Outras experiências profissionais relevantes:
Realização de dissertação em ambiente empresarial, concretamente na câmara municipal de Arouca

Introdução:

Após o ingresso no mercado de trabalho, com certeza amadureceu a sua opinião crítica sobre os resultados de aprendizagem definidos no Programa Curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, da FEUP. Ou seja, a experiência profissional permitiu-lhe reflectir sobre a correspondência entre os conhecimentos e competências adquiridos ao longo da frequência universitária e as exigências do mercado de trabalho no sector de gestão de resíduos.

O presente questionário visa alcançar essencialmente dois objectivos:

- Analisar a compatibilidade entre os principais resultados de aprendizagem¹² previstos no programa curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as competências exigidas no desempenho da função de técnico de ambiente (sector de gestão de resíduos);
- Auscultar opiniões sobre a reformulação dos resultados de aprendizagem do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente com base no novo regime geral de gestão de resíduos, definido no Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

¹²Resultados de aprendizagem ou “learning outcomes” são afirmações do que um aluno deve saber, compreender e / ou ser capaz de demonstrar no final de um dado período de aprendizagem (Adams:2008)

Questionário:

1. Dê a sua opinião (assinalando uma cruz) sobre a aplicabilidade daquilo que aprendeu no curso, em relação ao desempenho profissional que atualmente lhe é exigido.

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi
		1	2	3	4	5	6	7
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)		X		X			
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Fluidos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)		X					X
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	X				X		
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	X				X		
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)			X				X
	C 6- Para além dos C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicados pelo director do curso, mencione outro que considere relevante: _____ Métodos de decisão ambiental	X						X
Aptidões/ Competências	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	X				X		
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes		X					X
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	X						X
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	X			X			
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a formação.		X					X
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	X			X			
	A/C 7: Para além das A/C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicadas pelo director do curso, mencione outra que considere relevante: _____							
Atitudes	A 1- Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;			X				X
	A 2- Organização e participação em palestras e sessões de divulgação			X				X
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII e na Investigação Júnior na UP (Conferência IUUP)			X				X
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo		X					X
	A 5 - Participação em actividades extracurriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro, atividades desportivas, etc.		X					X

1.1. Indique uma situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)	
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Fluidos,.Hidraulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)	
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos, etc)	
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros , Energias Renováveis, Sem. Segurança	
	C6 – Conhecimento que referiu na questão 1: _____	
Aptidões/ Competências	A/C 1 - Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	
	A/C 2 - Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	
	A/C 3 - Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	
	A/C 4 - Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	
	A/C 5 - Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas	
	A/C 6 - Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	
	A/C 7 – Aptidão/Competência que referiu na questão 1: _____	
Atitudes	A 1 - Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;	
	A 2 - Organização e participação em palestras e sessões de divulgação	
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII	
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo	
	A 5 - Participação em atividades extra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em	
	A 6 – Atitude que referiu na questão 1: _____	

Observações:

Na minha opinião, no nosso curso fica a faltar em termos de conhecimentos e aptidões, o estudo de impacte ambiental e a avaliação de impacte ambiental que são ferramentas fundamentais para um engenheiro do ambiente. Penso que a realização de estudo a nível académico nesta área seria o melhor forma de aprendizagem.

Penso ainda que a um engenheiro do ambiente deve enquanto estudante conhecer e concretamente vivenciar o mercado de trabalho e as exigências deste, para que quando ingressar no mundo do trabalho haja um conhecimento prévio do mesmo.

2. Recentemente foi alterado o regime geral de gestão de resíduos, através da entrada em vigor do **Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho** (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

Face às novas exigências para o planeamento e gestão de resíduos, quais são os principais resultados de aprendizagem que proporia para inovar e/ou reformular o currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente?

Conhecimentos
C1- conhecer melhor os processos/tecnologias de reciclagem, principalmente papel, plástico vidro e metais
C2- Conhecimentos de gestão integrada de resíduos, concretamente otimização de frotas
C3
C4
C5

Aptidões (ou competências)
A/C1 - conceção e desenvolvimento e implementação de processos de reciclagem
A/C2- desenvolvimento de estratégias de reutilização de resíduos
A/C3
A/C4
A/C5

Atitudes
A1- Organização e participação em processos de implementação de projetos/tecnologias de tratamento de resíduos
A2- organização de frotas de recolha de resíduos
A3
A4
A5
A6

ANEXO IV

Compatibilização entre o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as Necessidades do Mercado de Trabalho:

Um Estudo de Caso sobre Gestão Curricular

Carla Luís

Questionário aos diplomados do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, empregados no sector de gestão de resíduos

Caracterização do Inquirido
Código do inquirido: D
Ano lectivo em que terminou o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente: 2012/2013
Idade:22
Actual Entidade Empregadora : Lipor
Função profissional (técnico de planeamento, de produção, comercial, de educação ambiental, etc.): Estagiária – Elaboração de um Sistema Tarifário PAYT
Principais tarefas desenvolvidas na actual actividade profissional: Encontro-me a desenvolver um novo sistema tarifário do tipo PAYT, avaliando para isso novas fórmulas de cálculo e outros fatores nomeadamente sociais e ambientais para a implementação do sistema.
Início da actual actividade profissional (ano, mês): Fevereiro de 2012
Outras experiências profissionais relevantes:

Introdução:

Após o ingresso no mercado de trabalho, com certeza amadureceu a sua opinião crítica sobre os resultados de aprendizagem definidos no Programa Curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, da FEUP. Ou seja, a experiência profissional permitiu-lhe reflectir sobre a correspondência entre os conhecimentos e competências adquiridos ao longo da frequência universitária e as exigências do mercado de trabalho no sector de gestão de resíduos.

O presente questionário visa alcançar essencialmente dois objectivos:

- Analisar a compatibilidade entre os principais resultados de aprendizagem¹³ previstos no programa curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as competências exigidas no desempenho da função de técnico de ambiente (sector de gestão de resíduos);
- Auscultar opiniões sobre a reformulação dos resultados de aprendizagem do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente com base no novo regime geral de gestão de resíduos, definido no Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

¹³Resultados de aprendizagem ou “learning outcomes” são afirmações do que um aluno deve saber, compreender e / ou ser capaz de demonstrar no final de um dado período de aprendizagem (Adams:2008)

Questionário:

1. Dê a sua opinião (assinalando uma cruz) sobre a aplicabilidade daquilo que aprendeu no curso, em relação ao desempenho profissional que atualmente lhe é exigido.

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi
		1	2	3	4	5	6	7
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)				x			
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Fluidos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)							x
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)				x			
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)							x
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)							x
	C 6- Para além dos C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicados pelo director do curso, mencione outro que considere relevante: Gestão empresarial					x		
Aptidões/ Competências	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente				x			
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes				x			
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais					x		
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;				x			
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a formação.							x
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.				x			
	A/C 7: Para além das A/C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicadas pelo director do curso, mencione outra que considere relevante:							
Atitudes	A 1- Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;				x			
	A 2- Organização e participação em palestras e sessões de divulgação				x			
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsas BII e na Investigação Júnior na UP (Conferência IJUP)							x
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo							x
	A 5 - Participação em actividades extra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro,				x			

1.1. Indique uma situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia...)	Estimativas da produção de resíduos e elaboração de um sistema tarifário
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Fluidos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)	Não foram aplicados conhecimentos
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos...)	Tratamento de resíduos sólidos: análise de soluções de deposição, recolha, análise de custos de tratamento e recolha
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente...)	Não foram aplicados conhecimentos
	C5 - Áreas complementares (Construções, Instalações Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança)	Não foram aplicados conhecimentos
	C 6–Conhecimento que referiu na questão 1: _____	
Aptidões/ Competências	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	Análise e definição de tecnologias de deposição de resíduos
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	Avaliação das necessidades da população onde apliquei o problema, implicações da solução utilizada e possíveis
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	Não foram aplicados conhecimentos
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	Elaboração de um novo sistema tarifário, aplicação de metodologia e divulgação dos resultados
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas	Não foram aplicados conhecimentos
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	Tive de realizar algum trabalho de equipa, e apresentar o meu projeto a algumas entidades
	A/C 7 – Aptidão/Competência que referiu na questão 1: _____	
Atitudes	A 1- Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;	Organização de atividade, nomeadamente a ativação de um compostor através da Junifeup
	A 2- Organização e participação em palestras e sessões de divulgação	Participação em várias palestras algumas no tempo e estudante e outras já quando frequentava a empresa
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII	Não foram aplicados conhecimentos
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo	Não foram aplicados conhecimentos
	A 5 - Participação em atividades extra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro, atividades desportivas, etc.	Participei numa Tuna, na Junifeup, sou aluna no Conservatório de Musica do Porto, participo num coro e banda filarmónica e frequento um curso de Técnico superior de Higiene e segurança no trabalho
	A 6–Atitude que referiu na questão 1: _____	

2. Recentemente foi alterado o regime geral de gestão de resíduos, através da entrada em vigor do **Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho** (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

Face às novas exigências para o planeamento e gestão de resíduos, quais são os principais resultados de aprendizagem que proporia para inovar e/ou reformular o currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente?

Conhecimentos
C1 Aumentar os conhecimentos em Microbiologia e direcioná-los para a saúde do Homem
C2 Não alteraria nada
C3 Aumentar o conhecimento em emissões gasosas e tratamento de solos
C4 Aumentar conhecimento em Gestão Ambiental e Gestão da Qualidade
C5 Tornar a disciplina de Energias Renováveis obrigatória e aumentar a carga e programa

Aptidões (ou competências)
A/C1 Aumentar a componente prática das disciplinas
A/C2 Aumentar a componente prática e em contexto real das disciplinas
A/C3 Aumentar a componente prática e em contexto real das disciplinas
A/C4 Maior financiamento e incentivo para a realização de projetos no âmbito da investigação e inovação
A/C5 Aplicar experiências mais variadas e em contexto real

Atitudes
A1 Disponibilização de orientadores para projetos com a Junifeup por exemplo
A2 Maior apoio na organização de atividades como o Fórum Ambiente
A3 Maior apoio financeiro
A4 Introdução de disciplina de inovação e empreendedorismo
A5 Não alteraria nada
A6

ANEXO V

Compatibilização entre o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as Necessidades do Mercado de Trabalho:

Um Estudo de Caso sobre Gestão Curricular

Carla Luís

Questionário aos diplomados do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, empregados no sector de gestão de resíduos

Caracterização do Inquirido:

Código do inquirido: E

Ano lectivo em que terminou o Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente: 2011/2012

Idade: 23

Actual Entidade Empregadora : Gintegral – Gestão Ambiental, S.A.

Função profissional (técnico de planeamento, de produção, comercial, de educação ambiental, etc.): Técnica de planeamento, de produção e de educação ambiental

Principais tarefas desenvolvidas na actual actividade profissional: Técnica responsável pelo processo de compostagem desenvolvido nas várias instalações da empresa (nível nacional); Resposta a concursos públicos; Resposta a pedidos de clientes; Responsável pela quantidade e qualidade de produto obtido. Gestão de Qualidade e Ambiente

Início da actual actividade profissional (ano, mês): 1 de Julho 2012

Outras experiências profissionais relevantes:

Introdução:

Após o ingresso no mercado de trabalho, com certeza amadureceu a sua opinião crítica sobre os resultados de aprendizagem definidos no Programa Curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, da FEUP. Ou seja, a experiência profissional permitiu-lhe reflectir sobre a correspondência entre os conhecimentos e competências adquiridos ao longo da frequência universitária e as exigências do mercado de trabalho no sector de gestão de resíduos.

O presente questionário visa alcançar essencialmente dois objectivos:

- Analisar a compatibilidade entre os principais resultados de aprendizagem¹⁴ previstos no programa curricular do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e as competências exigidas no desempenho da função de técnico de ambiente (sector de gestão de resíduos);
- Auscultar opiniões sobre a reformulação dos resultados de aprendizagem do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente com base no novo regime geral de gestão de resíduos, definido no Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

¹⁴Resultados de aprendizagem ou “learning outcomes” são afirmações do que um aluno deve saber, compreender e / ou ser capaz de demonstrar no final de um dado período de aprendizagem (Adams:2008)

Questionário:

1. Dê a sua opinião (assinalando uma cruz) sobre a aplicabilidade daquilo que aprendeu no curso, em relação ao desempenho profissional que atualmente lhe é exigido.

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Muito relevante	Pouco relevante	Irrelevante (n.a)	Foi-me fácil aplicar o que aprendi	Tive alguma dificuldade em aplicar o que aprendi	Tive muita dificuldade em aplicar o que aprendi	Não apliquei o que aprendi
		1	2	3	4	5	6	7
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)		x			x		
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Flúídos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)	x			x			
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	x			x			
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	x				x		
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros , Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)		x				x	
	C 6- Para além dos C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicados pelo director do curso, mencione outro que considere relevante: _____							
Aptidões/ Competências	A/C 1- Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	x				x		
	A/C 2- Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	x				x		
	A/C 3- Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	x					x	
	A/C 4- Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	x				x		
	A/C 5- Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a formação.		x		x			
	A/C 6- Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	x			x			
	A/C 7: Para além das A/C 1, 2, 3, 4, 5 e 6 indicadas pelo director do curso, mencione outra que considere relevante: _____							
Atitudes	A 1- Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;		x					x
	A 2- Organização e participação em palestras e sessões de divulgação	x			x			
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII e na Investigação Júnior na UP (Conferência IJUP)	x						x
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo	x					x	
	A 5 - Participação em actividades extra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia, Engenharia Rádio, Grupo de Teatro,		x					x

1.1. Indique uma situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem

Resultados de aprendizagem (vide Anexo 2 – Categorias de resultados de aprendizagem)		Situação concreta ocorrida em contexto profissional em que aplicou esse resultado de aprendizagem
Conhecimentos	C1 - Conceitos Fundamentais nas Ciências Básicas de Suporte da Eng ^a do Ambiente (Matemática, Física, Química, Microbiologia, Ecologia, Geologia,...)	Cálculos de Custos associados a operações e serviços
	C2 - Conceitos Fundamentais nas Ciências da Engenharia (Mecânica dos Flúidos, Hidráulica, Transferência de massa e energia, Termodinâmica, etc)	Conhecimento das características dos resíduos e o que estas características representam na sua envolvente.
	C3 - Tecnologias Ambientais (Tratamento de efluentes e águas residuais, emissões atmosféricas, solos e águas subterrâneas, tratamento de resíduos sólidos)	Desenvolvimento do processo de compostagem e sua monitorização.
	C4 - Gestão Ambiental (Impacte Ambiental, Análise de Risco Ambiental, Ecologia Industrial e Gestão da qualidade, Gestão sistemas ambientais, gestão de recursos hídricos, planeamento da qualidade do ambiente, etc)	Gestão da qualidade e ambiente da empresa
	C5 - Áreas complementares (Construções Instalações Industriais, Ambientes Costeiros, Energias Renováveis, Sem. Segurança Ocupacional)	Dimensionamento de zona de armazenamento de resíduos
	C 6 – Conhecimento que referiu na questão 1: _____	
Aptidões/ Competências	A/C 1 - Conhecimento e Compreensão da fundamentação científica e da tecnologia envolvida na Eng ^a do Ambiente	-
	A/C 2 - Análise em Engenharia – Análise dum problema ambiental, das suas implicações e vectores determinantes	Impacto dos resíduos
	A/C 3 - Projeto de Engenharia – Concepção e Implementação de soluções tecnológicas com objectivos ambientais	Planeamento e construção de um equipamento para reciclagem de um tipo de resíduo específico
	A/C 4 - Investigação – Metodologias, métodos e processos; Relato e divulgação de resultados;	-
	A/C 5 - Prática de Engenharia – Nomeadamente através da prática de Laboratórios de Engenharia e de instalações piloto disponibilizadas durante a	Utilização de equipamentos de medição dentro e fora de laboratórios
	A/C 6 - Capacidades pessoais, inter-pessoais e profissionais no domínio da comunicação, do relacionamento, do trabalho em grupo, etc.	Lidar diariamente com uma equipa de trabalho diversificada.
	A/C 7 – Aptidão/Competência que referiu na questão 1: _____	
Atitudes	A 1 - Organização de atividades complementares pelos alunos. Por exemplo, o Fórum do Ambiente e o Núcleo de Ambiente da Faculdade;	-
	A 2 - Organização e participação em palestras e sessões de divulgação	Organização de eventos na empresa.
	A 3 - Participação em atividades de iniciação à investigação. Por exemplo, incorporação em projetos de investigação através das bolsa BII e na Investigação	-
	A 4 - Formação em Inovação e Empreendedorismo	Conceção de novos projetos e ideias para trabalhos no âmbito dos resíduos
	A 5 - Participação em actividades extra-curriculares transversais: Associação de Estudantes, Tunas, Conselho de Estudantes Europeus em Tecnologia ,Engenharia	-
	A 6 – Atitude que referiu na questão 1: _____	

2. Recentemente foi alterado o regime geral de gestão de resíduos, através da entrada em vigor do **Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho** (vide Anexo 1- Principais alterações do regime geral de gestão de resíduos).

Face às novas exigências para o planeamento e gestão de resíduos, quais são os principais resultados de aprendizagem que proporia para inovar e/ou reformular o currículo do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente?

Conhecimentos
C1
C2
C3 – Aprofundar conhecimentos relativos ao novo Decreto, bem como quais as mudanças e o que afetam
C4
C5 – Aprofundar conhecimentos na área das energias renováveis dando seguimento a um dos requisitos do novo D.L.

Aptidões (ou competências)
A/C1
A/C2
A/C3
A/C4
A/C5

Atitudes
A1
A2
A3
A4
A5
A6

ANEXO VI

Curso: Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente		Universidade: FEUP				
Domínio de Intervenção 5(CNP 2010): Gestão de resíduos						
Resultados de aprendizagem						
Competências identificadas no diagnóstico de necessidades	Conhecimentos (Portaria 782/2009)/(knowledge*: QEQ)	Aptidões (Portaria 782/2009)/(skills*: QEQ)		Atitude - Nível 7 (Portaria 782/2009)/(Competences* QEQ)		Unidades Curriculares (MIEA)
		cognitivas	práticas	Contexto de estudo complexo	Contexto de trabalho complexo	
Competências técnicas	C 1*, K 1* : Normas da Série ISO 14000 relativas a ACV C1*, K2* Auditores ISO 19011	C 1*, S 1* : Capaz de analisar o ciclo de vida do resíduo		C 1* - Capaz de promover "workshop" sobre "como transformar um resíduo num recurso?"	C 1* -Capaz de auditar o ciclo de vida dos resíduos em instalações industriais	Legislação Ambiental; Ferramentas de Decisão Ambiental...
	C 2*, K1* : Noções sobre gestão empresarial e empreendedorismo	C 2*, S 1* : Capaz de elaborar estudo de mercado		C 2* - Capaz de apresentar oralmente um projeto sobre o tema "Novas oportunidades no mercado de gestão de resíduos? Recurso VS Resíduo!"	C 2* - Capaz de identificar oportunidades de negócio no mercado de gestão de resíduos	Gestão empresarial
* a utilização de iniciais com base na terminologia inglesa simplifica o processo de identificação dos resultados de aprendizagem por dois motivos: 1. a terminologia portuguesa implicará a repetição das iniciais "A" de aptidões e atitudes; 2. facilitará o processo de mobilidade transnacional						

Anexo VII

LISTAGEM DE VERIFICAÇÃO: QUALIDADE DE PROCESSOS DE CONCEÇÃO, IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

1. Conceção						
Critérios de avaliação	Questões	Sim	Não	Oportunidade de melhoria a implementar	Responsabilidades	Comentários
1.1. Participação ativa de diversos agentes na identificação e definição de RA	Participam peritos na área de engenharia do ambiente?					
	Participam peritos na área de educação?					
	Participam entidades empregadoras?					
	Participam associações setoriais?					
	Participam associações profissionais?					
1.2. Coerência e transparência dos RA	Participam estudantes?					
	Os agentes envolvidos na conceção dos RA compreendem os conceitos associados aos RA?					
1.2. Coerência e transparência dos RA	Os agentes envolvidos na conceção dos RA compreendem as finalidades dos RA?					
	Os RA propostos para o MIEA (FEUP) estão em conformidade com o Sistema de Garantia de Qualidade (Sistema OE+EUR-ACE definido pela Ordem dos Engenheiros)?					
1.3. Conformidade entre RA definidos no currículo do MIEA (FEUP) e os RA propostos pela Ordem dos Engenheiros	Os RA propostos para o MIEA (FEUP) estão em conformidade com o Sistema de Garantia de Qualidade (Sistema OE+EUR-ACE definido pela Ordem dos Engenheiros)?					
1.4. Conformidade entre RA definidos no currículo do MIEA (FEUP) e o Quadro Nacional de Qualificações (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)	Os conhecimentos propostos no currículo do MIEA correspondem ao grau de exigência definido para o nível de qualificação 7 (Mestrado)? Antes de responder, leia o grau de exigência definido na legislação aplicável. “Conhecimentos altamente especializados, alguns dos quais se encontram na vanguarda do conhecimento numa determinada área de estudo ou de trabalho, que sustentam a capacidade de reflexão original e ou investigação. Consciência crítica das questões relativas aos conhecimentos numa área e nas interligações entre várias áreas” (in Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)					

1. Conceção (continuação)						
CrITÉrios de avaliação	Questões	Sim	Não	Oportunidade de melhoria a implementar	Responsabilidades	Calendarização
1.4. Conformidade entre RA definidos no currículo do MIEA (FEUP) e o Quadro Nacional de Qualificações (Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho) (continuação)	As aptidões propostas no currículo do MIEA correspondem ao grau de exigência definido para o nível de qualificação 7 (Mestrado)? Antes de responder, leia o grau de exigência definido na legislação aplicável. "Aptidões especializadas para a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação, para desenvolver novos conhecimentos e procedimentos e integrar os conhecimentos de diferentes áreas" (in Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)					
	As atitudes propostas no currículo do MIEA correspondem ao grau de exigência definido para o nível de qualificação 7 (Mestrado)? Antes de responder, leia o grau de exigência definido na legislação aplicável. "Gerir e transformar contextos de estudo ou de trabalho complexos, imprevisíveis e que exigem abordagens estratégicas novas. Assumir responsabilidades por forma a contribuir para os conhecimentos e as práticas profissionais e ou para rever o desempenho estratégico de equipas" (in Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho)					
1.5. Flexibilidade da estrutura do currículo	A estrutura do currículo, organizado em unidades curriculares (ECTS) e baseado em resultados de aprendizagem, permite adaptar-se facilmente às necessidades locais?					
1.6. Adequação do RA às necessidades do sector ambiental	Os resultados de aprendizagem previstos no currículo do MIEA estão adequados às necessidades e à evolução do sector ambiental?					
1.7. Adequação dos resultados de aprendizagem à realidade do mercado de trabalho	Os resultados de aprendizagem previstos no currículo do MIEA estão adequados às necessidades e à realidade do mercado de trabalho?					
1.8. Consistência na ligação entre componentes teóricas e práticas	O programa curricular do MIEA (FEUP), baseado em resultados de aprendizagem, permite uma ligação consistente entre a componente teórica e componente prática?					
1.9. Atribuição de peso aos diferentes tipos de RA	A decisão curricular inclui a atribuição de peso aos diferentes tipos de RA?					
1.10. Equilíbrio na conjugação dos 3 tipos de RA (conhecimentos, aptidões e atitudes)	A conjugação entre os três tipos de RA (conhecimentos, aptidões e atitudes) está programada de forma equilibrada?					

2. Implementação						
Critérios de avaliação	Questões	Sim	Não	Oportunidade de melhoria a implementar	Responsabilidades	Calendarização
2.1. Equilíbrio entre RA e meios de aprendizagem	Os resultados de aprendizagem têm um papel importante na definição dos meios de aprendizagem (conteúdos, métodos de ensino e aprendizagem, horários, entre outros)?					
2.2. Autonomia pedagógica	O programa curricular do MIEA, baseado em RA, permite autonomia aos professores na elaboração e aplicação do programa?					
2.3. Flexibilidade do processo de aprendizagem	O programa curricular do MIEA é ministrado num ambiente de aprendizagem sensível às diferenças individuais (origem, conhecimentos e atitudes adquiridos anteriormente) de cada aluno?					
2.4. Adequação do perfil de competências dos docentes	Os professores que integram a equipa do MIEA possuem formação, conhecimentos, competências e atitudes adequados às exigências pedagógicas previstas no programa curricular?					
2.4. Adequação de práticas pedagógicas	Os professores aplicam práticas pedagógicas apropriadas ao programa curricular baseado em RA?					
2.5. Interligação entre componente escolar e componente profissional	São criados ambientes de aprendizagem que estimulem a interligação entre a componente escolar e a componente prática profissional?					
2.6. Formação contínua da equipa pedagógica	A Universidade promove regularmente acções de formação contínua, dirigida aos docentes, sobre novos métodos pedagógicos e de avaliação?					
2.7. Motivação dos estudantes	O programa curricular do MIEA permite criar um ambiente de aprendizagem motivador para os estudantes?					

3. Avaliação						
Critérios de avaliação	Questões	Sim	Não	Oportunidade de melhoria a implementar	Responsabilidades	Calendarização
3.1. Adequação do mecanismo de auto-avaliação às normas de avaliação estipuladas pela Agência de Acreditação e Avaliação do Ensino Superior (A3es)	O mecanismo de auto-avaliação do curso, que antecede a avaliação externa da responsabilidade da A3es, promove uma reflexão interna coletiva (docentes, técnicos de gabinetes de estágio e outros profissionais, alunos) sobre a eficácia dos resultados de aprendizagem?					
3.2. Garantia Interna da Qualidade	O processo de melhoria contínua implementado, no que se refere à conceção, implementação e avaliação dos resultados de aprendizagem, permite garantir a Qualidade do curso MIEA?					
3.3. Avaliação diagnóstica	Aquando da entrada do aluno para o MIEA são avaliados os pré-requisitos em termos de conhecimentos, aptidões e atitudes?					
3.4 Avaliação formativa e sumativa	Estão descritos os critérios de avaliação em termos de resultados de aprendizagem segundo os níveis de desempenho?					
	Independentemente da autonomia atribuída aos professores na construção de ferramentas de avaliação, a equipa pedagógica reúne-se periodicamente para analisar a adequação dos métodos e instrumentos de avaliação aos resultados de aprendizagem que integram o currículo do MIEA?					
3.5. Avaliação da eficácia pós-formação	A Universidade estabelece uma comparação entre a avaliação dos resultados de aprendizagem obtida pelo aluno aquando da saída do MIEA e a avaliação obtida no processo de admissão à Ordem dos Engenheiros?					
	A Universidade solicita às entidades empregadoras o preenchimento da avaliação de desempenho dos ex-alunos, após o seu ingresso no mercado de trabalho, seguindo o modelo de descrição dos resultados de aprendizagem do MIEA?					
	A Universidade solicita aos ex-alunos, após o ingresso na vida ativa, a opinião sobre a relevância e a facilidade de aplicação dos resultados de aprendizagem, adquiridos ao longo do MIEA, no desempenho profissional?					
3.6. Participação ativa de diversos agentes no processo de melhoria contínua de conceção, implementação e avaliação dos resultados de aprendizagem	Participam peritos na área de engenharia do ambiente?					
	Participam peritos na área de educação?					
	Participam entidades empregadoras?					
	Participam associações sectoriais?					
	Participam estudantes?					

Bibliografia

1. Metodologia de Investigação

BOGDAN, R., & BIKLEN, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação* (M.J. Alvarez, S. dos Santos, & T. Baptista, Trads.), Porto: Porto Editora.

CARMO, Hermano & MALHEIRO, Manuela (2008). *Metodologia da Investigação - Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa, Universidade Aberta

TUCKMAN, B. W. (2000). *Manual de Investigação em Educação*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian

2. Tema de Pesquisa:

ARIBAU, Michel e HESS, Erik (coord.) Comissão Europeia – DGEAC Direção-Geral Educação e Cultura (2012). *O Sistema Europeu de Créditos do Ensino e da Formação Profissionais, Conhecer Melhor o Sistema ECVET, Perguntas & Respostas*, Lisboa, DGERT, [inwww.dgert.mtss.gov.pt/emprego%20e%20formacao%20profissional/doc_emprego/caderno_ECVET_AF.PDF](http://www.dgert.mtss.gov.pt/emprego%20e%20formacao%20profissional/doc_emprego/caderno_ECVET_AF.PDF)

BILHIM, João Faria (2002), *Questões Actuais de Gestão de Recursos Humanos*, Lisboa, ISCSP-UTL

BIREAUD, Annie (1995). *Os Métodos Pedagógicos no Ensino Superior*, Coleção Ciências da Educação, Porto, Porto Editora.

CABRAL, Cardoso, e ESTEVÃO, C, etal (2006). *As Competências Transversais dos Diplomados do Ensino Superior: Perspetiva dos Empregadores e Diplomados*, Gabinete de Formação Contínua, TecMinho

CAEIRO, Luís (1995). *Gestão de Recursos Humanos*, Cap. 12 – Importância, Objectivos e Estratégias da Avaliação de Desempenho, Dislogo, apontamentos Programa Avançado de Recursos Humanos, 9.ª edição, Lisboa, UCP

CARDIM, José, e MIRANDA, Rosária (2007). *O Universo das Profissões*, Lisboa, ISCSP

CARDIM, José (2005), *Formação Profissional: Problemas e Políticas*, Lisboa, ISCSP.

CARMO, Hermano (1999), *Desenvolvimento Comunitário*, Lisboa, Universidade Aberta

CARMO, Hermano (1999), *A Actualidade do Desenvolvimento Comunitário com Estratégia de Intervenção*, Lisboa, ISPA

CENTRO EUROPEU PARA O DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL (2011). *Quando se Definem Resultados de Aprendizagem nos Programas Curriculares, Todos os Estudantes Devem ser Tidos em Conta*, nota informativa – 9060 PT, Grécia, CEDEFOP,

In www.cedefop.europa.eu/EN/Files/9060_pt.pdf

CENTRO EUROPEU PARA O DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL, Quadros de Qualificações na Europa: um Instrumento de Transparência e Mudança, nota informativa, Grécia, CEDEFOP

COSTER, Michel e PICHAULT, François (1998), *Traité de Sociologie du Travail*, Bruxelles, De Boeck Université.

CUNHA, Maria Isabel da & Leite, Denise (1996), *Decisões Pedagógicas e Estruturas de Poder na Universidade*, Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico. São Paulo: Papyrus Editora.

DIREÇÃO-GERAL DO ENSINO SUPERIOR, Ciclo de Estudos Conducente ao Grau de Mestre, Lisboa, DGES, in

<http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/7F9240C8-7785-47B8-A0F1-731EEE152812/5919/DGESCursosalunosMest17FEV2012.pdf>

EHRENSPERGER, Regina Maria Gubert (2009). *Políticas e práticas curriculares no Ensino Superior - Brasil/Portugal*. Tese de doutoramento em Educação, Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia,

in <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10160/7/tese.pdf>

ENGINEERING ACCREDITATION COMMISSION (2009), Criteria for Accrediting Engineering Programs, Baltimore, ABET, in [www.ordemosengenheiros](http://www.ordemosengenheiros.pt), pt

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO (2010). *Avaliação do Impacto da Formação Graduada no Exercício da Profissão*, Divulgação pública dos resultados do Projeto SENSOR 3, Porto, Universidade do Porto

FAUSTINO, Filomena, ROCHA, Leonor e SANTOS, Margarida (2008), Pedagogia das Competências e Mudança de Paradigma da Educação-Formação, Revista *Formar*, n.º 65, IEFP

FRAZÃO, Lourenço da Conceição (2005). *Da escola ao mundo do trabalho: competências e inserção sócio-profissional*, Lisboa, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

FREIRE, João (org.) (2004), Associações Profissionais em Portugal, Oeiras, Celta Editora

GONÇALVES, Carlos Manuel (2007/2008). *Análise Sociológica das Profissões: Principais Eixos de Desenvolvimento*, Revista da Faculdade de Letras *Sociologia*, Série I, vol. 17/18, pp. 117-224, in <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/5512.pdf>

GABINETE DE PLANEAMENTO, ESTRATÉGIA, AVALIAÇÃO E RELACÕES INTERNACIONAIS, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR (2011). *A Procura de Emprego dos Diplomados com Habilitação Superior*, Relatório VIII, Lisboa, GPEARI/MCTES, in www.dges.mctes.pt

GABINETE DE PLANEAMENTO, ESTRATÉGIA, AVALIAÇÃO E RELACÕES INTERNACIONAIS, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR (2011). *Caraterização dos Desempregados Registados com Habilitação Superior*, Lisboa, GPEARI/MCTES, in www.dges.mctes.pt/dges/ptAssuntosDiversos/Estudos

ADAMS, Stephen (2004), United Kingdom Bolonha Seminar, Edinburg Conference Centre

INSTITUTO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL (2010). *Catálogo Nacional de Profissões*, Lisboa, IEFP

INSTITUTO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL (2021), *Profissões Regulamentadas, Engenheiro do Ambiente, com base no Decreto-Lei n.º 119/92, de 30 de junho e Ordem dos Engenheiros*, IEFP, in www.porta.iefp.pt

LEITE, Carlinda & Magalhães, António (2009), *Políticas e Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior, Educação, Sociedade e Cultura*, N.º 28, Porto, FPCE. UP

MCTES, *The Framework for Higher Education Qualifications in Portugal*, Lisboa, MCTES, in www.dges.mctes.pt

MEIGNANT, A (1999). *A Gestão da Formação*, Lisboa, Publicações Dom Quixote

NUSCHE, Deborah (2008), *Assessment of Learning Outcomes in Higher Education: a Comparative Review of Selected Practises*, OCDE

OLIVEIRA, Isabel (2003). *Gestão da Formação e Desenvolvimento dos RH, A Avaliação da Formação como Instrumento de Gestão*, Programa Avançado de Recursos Humanos, 9.ª edição, UCP, apontamentos

ORDEM DOS ENGENHEIROS (2008). *Avaliação da Qualidade para Atribuição da Marca EUR-ACE (Segundo Ciclo do Processo de Bolonha) Guião de Candidatura para as Instituições de Ensino Superior (submissão de candidaturas ao curso)*, Lisboa, OE, in www.ordemdosengenheiros.pt

ORDEM DOS ENGENHEIROS (2011), *Regulamento de Admissão e Qualificação (RAQ) aprovado pela Assembleia de representantes*, Lisboa, OE

ORDEM DOS ENGENHEIROS, O Papel da Engenharia do Ambiente, in www.ordemdosengenheiros.pt

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, (2008), Roadmap for the OECD Assessment of Higher Education Learning Outcomes (AHELO) Feasibility Study, OECD

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2009), Roadmap for the OECD Assessment or Higher Education Learning Outcomes (AHELO) Feasibility Study, OECD

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2012), O que é AHELO?, OECD, in www.oecd.org/edu/ahelo

PACHECO, José Augusto (2001). *Currículo: teoria e prática*, Porto, Porto Editora

PACHECO, José Augusto (2005). *Estudos Curriculares. Para a Compreensão Crítica da Educação*, Coleção Currículo, Políticas e Práticas, 24, Porto, Porto Editora

RODRIGUES, Maria de Lurdes (1997). *Sociologia das Profissões*, Oeiras, Celta Editora.

RODRIGUES, Maria de Lurdes (2003), A Profissão de Engenheiro em Portugal e os Desafios Colocados pelo Processo de Bolonha, Universidade de Aveiro

ROLDÃO, Maria do Céu (2008). *Gestão do Currículo e Avaliação das Competências, As Questões dos Professores* (5.ª ed.), Barcarena, Editorial Presença

SARAIVA, Maria Margarida (2004). *Gestão da Qualidade Total, Uma Proposta de Implementação no Ensino Superior Português*. Lisboa, ISCTE (Dissertação de Doutoramento), documento policopiado.

SILVA, Tomaz Tadeu da (1999). *Teoria do Currículo – Uma introdução Crítica*, Coleção Currículo, Políticas e Práticas, 2, Porto, Porto Editora

UE, Quadro Europeu de Qualificações para a Aprendizagem ao Longo da Vida (QEQ), in www.europe.eu

UNILO, Altura de Saber Mais Sobre Resultados de Aprendizagem no Ensino Superior, e-newsletter, edição n.º 1, UNILO

3. Legislação Aplicável

Decreto-Lei n.º 42/2005, criação do espaço europeu para o ensino superior

Decreto-Lei 49/2005, 30 de agosto, segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo e primeira alteração à lei de bases de financiamento do ensino superior

Lei n.º 62/2007, de 10 de Setembro, regime jurídico do ensino superior

Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março, regulamentação das alterações introduzidas pela Lei de Bases do Sistema Educativo relativas ao novo modelo de organização do ensino superior no que respeita aos ciclos de estudo

Decreto-Lei n.º 369/2007, de 5 de Novembro, alteração do quadro de competências em matéria de acreditação de ciclo de estudos

Decreto-Lei 396/2007, estabelecimento do regime jurídico do Sistema Nacional de Qualificações;

Decreto-Lei 276-C/2007 – Criação da Agência Nacional para a Qualificação

Portaria n.º 256/2005, de 16 de março, Classificação Nacional de Áreas de Formação

Lei n.º 62/2007. D.R. 1.ª Série 174 (07-09-10) 6358

Lei n.º 38/2007. D.R. 1.ª Série 157 (07-08-16) 5310

Portaria 782/2009, de 23 de junho, regulamento do Quadro Nacional de Qualificações

UE, 18 de junho de 2009, Recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho, sobre a criação do Sistema Europeu de Créditos do Ensino e Formação Profissionais (ECVET)

UE, 23 de abril de 2008, recomendações do Parlamento Europeu e do Conselho sobre a implementação nos Estados Membros das *Qualifications Framework for Lifelong Learning*, in www.eur_lex_europa.eu

Regulamento CE 2150/2002

Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, Alteração do Regime Geral de Gestão de Resíduos

Decreto-Lei n.º 119/92, Admissão à Ordem dos Engenheiros