

# ACEF/1314/06922 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:**  
*Universidade De Lisboa*

**A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:**

**A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):**  
*Instituto Superior Técnico*

**A3. Ciclo de estudos:**  
*Química*

**A3. Study programme:**  
*Chemistry*

**A4. Grau:**  
*Doutor*

**A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):**  
*O plano de estudos em avaliação aguarda registo na DGES, tendo obtido parecer favorável da A3ES*

**A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:**  
*Química*

**A6. Main scientific area of the study programme:**  
*Chemistry*

**A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**  
*442*

**A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**  
*NA*

**A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**  
*NA*

**A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**  
*240*

**A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**  
*4 Anos*

**A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**  
*4 Years*

**A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:**

<sem resposta>

**A11. Condições de acesso e ingresso:**

*Uma formação de base em Química ou Bioquímica é uma excelente base para um doutoramento em Química. No entanto, candidatos com formação científica e/ou tecnológica ao nível do 2º ciclo de estudos universitários ou equivalente e atraídos por esta área são admissíveis, permitindo o programa doutoral complementar eventuais lacunas na formação.*

**A11. Entry Requirements:**

*Having a background in Chemistry or Biochemistry is an excellent starting point for a Ph.D. in Chemistry. Nonetheless, candidates holding a science and/or technology certificate at the 2nd cycle level or equivalent who are attracted to Chemistry may be accepted, since the doctoral program can be tailored to fill potential gaps in their qualifications.*

## A12. Ramos, opções, perfis...

### Pergunta A12

---

**A12. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

*Não*

### A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

---

**A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)**

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Tronco Comum

**Options/Branches/... (if applicable):**

Common Branch

## A13. Estrutura curricular

### Mapa I - Tronco Comum

---

**A13.1. Ciclo de Estudos:**

*Química*

**A13.1. Study programme:**

*Chemistry*

**A13.2. Grau:**

*Doutor*

**A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

*Tronco Comum*

**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

*Common Branch*

**A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that**

**must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Competências Transversais/Crosscutting Skills	CT	12	12
Síntese, Estrutura Molecular e Análise Química/Synthesis, Molecular Structure and Chemical Analysis	SEMAQ	0	30
Ciências de Engenharia Química/Chemical Engineering Sciences	CEQ	0	18
Química-Física, Materiais e Nanociências/Chemistry-Physics, Materials and Nanosciences	QFMN	0	12
Engenharia de Processos e Projecto/Processes and Project	EPP	0	6
Opção Estruturante/Structuring Option	OE	0	6
Opção Livre/Free Option	OL	0	12
<b>(7 Items)</b>		<b>12</b>	<b>96</b>

**A14. Plano de estudos****Mapa II - Tronco Comum - n.a.****A14.1. Ciclo de Estudos:***Química***A14.1. Study programme:***Chemistry***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Tronco Comum***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***n.a.***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***n.a.***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminários/Seminars	CT	Semestral	168	S-10;E-80;	6	Obrigatória
Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas/Advanced Experimental Techniques and Methodologies	CT	Semestral	168	PL-80;S-10;E-30;	6	Obrigatória
Engenharia das Reações Químicas e Biológicas/Chemical and Biological Engineering Reaction	CEQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.

Transferência de Momento, Massa e Energia/Momentum, Mass and Energy Transfer	CEQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Superfícies, Interfaces e Colóides/Surfaces, Interfaces and Colloids	CEQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Estratégias Avançadas de Síntese/Advanced Synthetic Strategies	SEMAQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Espectroscopia e Estrutura Molecular/Espectroscopy and Molecular Structure	QFMN	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Reacções de Polímeros e Produção de Polímeros/Polymers Reactions and Polymer Production	EPP	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Química Terapêutica/Therapeutic Chemistry	SEMAQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Tópicos Avançados em Química/Advanced Chemistry Topics	CT	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Opção Livre Mestrado/Free Option - MSc	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 1 - podem ser escolhidos até 6 ECTS de UC de 2º ciclo do IST
Opção Livre Doutoramento/Free Option - PhD	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 2 - podem ser escolhidos até 6 ECTS de UC de outros programas de doutoramento do IST
Catálise Homogénea/Homogeneous Catalysis	SEMAQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Catálise Heterogénea/Heterogeneous Catalysis	CEQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Bio-, Foto- e Electrocatalise/Bio-, Photo- and Electrocatalysis	SEMAQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Métodos Analíticos e Estruturais/	SEMAQ	Semestral	168	T-56;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Ensino e Divulgação Científica/Outreach and Teaching Skills	CT	Semestral	168	OT-42;	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.
Opção Estruturante de outro Programa de Doutoramento/	OE	Semestral	168	n.a.	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1 UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST.

**(18 Items)**

## Perguntas A15 a A16

**A15. Regime de funcionamento:**

*Diurno*

**A15.1. Se outro, especifique:**

N/A

**A15.1. If other, specify:**

N/A

**A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)**

*Maria Matilde Soares Duarte Marques*

## **A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço**

### **A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço**

---

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

<sem resposta>

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):**

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

**A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)**

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

### **A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.**

---

**A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.**

*Os alunos realizam o trabalho conducente à Dissertação de Doutoramento ao abrigo do regulamento geral de doutoramentos do IST. Neste regulamento está previsto que cada aluno deve ter um orientador no IST que se responsabiliza pelo acompanhamento de todas as fases do trabalho, assegurando a adequação do tema e dos meios postos à disposição para a sua realização, monitorizando o andamento dos trabalhos e a escrita da tese. Para além da atribuição de um orientador, a coordenação do curso tem também a incumbência de acompanhar de forma geral o trabalho bem como de nomear uma Comissão de Acompanhamento de Tese (CAT) que deve pronunciar-se regularmente sobre o desenrolar dos trabalhos. Os alunos têm acesso a um conjunto muito grande de docentes e investigadores com excelentes credenciais científicas, altamente qualificados para orientar teses de doutoramento, que realizam os seus trabalhos nas Unidades de Investigação com actividade na área do curso.*

**A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.**

*The students develop the work leading to their doctoral dissertation under the general rules for PhD courses of IST. According to these regulations, each student is assigned an IST supervisor, who is responsible for ensuring that the theme and the available means are adequate and for monitoring the work progress and the writing of the thesis. In addition to assigning a supervisor, the course coordination is also in charge of following-up the work progress and of nominating a Thesis Accompanying Committee (CAT) that has to report regularly on the student's progress. The students have access to a large number of professors and researchers with excellent scientific credentials, highly qualified to supervise PhD theses, who develop their work in the Research Units with activity within the area of the PhD in Chemistry program.*

## A17.4. Orientadores cooperantes

**A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).**

**A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)**

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

**Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).**

**Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)**

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	---	--

<sem resposta>

## Pergunta A18 e A19

**A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Instituto Superior Técnico, Campus da Alameda, Av. Rovisco Pais, Lisboa*

**A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**

[A19.\\_Regulamento de Creditação de formações UTL.pdf](#)

**A20. Observações:**

*Secção 1, A5 - O plano de estudos em apreciação aguarda registo na DGES, mas obteve parecer favorável da A3ES.*

*Secção 1, A10 - A plataforma aceita apenas números, razão pela qual se indica "0" em lugar de "não aplicável".*

*Secção 1, Tabela A13.4 - Os estudantes cumprem 12 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 18 ECTS em unidades curriculares optativas.*

*Secção 5.1, Tabela 5.1.3 - A plataforma aceita apenas números, razão pela qual se indica "0" em lugar de "não aplicável".*

*Secção 7.1, Tabela 7.1.1 - A plataforma aceita apenas números, razão pela qual se indica "0" em lugar de "não aplicável". Na coluna relativa a 2012/2013 surge o valor 100 em lugar do valor real porque o número de graduados neste ano lectivo ainda não está apurado.*

**A20. Observations:**

*Section 1, A5 – The study plan under appreciation is awaiting registration by DGES, but has been judged favorably by A3ES.*

*Section 1, A10 – The platform only accepts numbers; that is the reason why "0" is indicated, instead of "not applicable".*

*Section 1, Table A13.4 - The students have to complete 12 ECTS in mandatory courses and 18 ECTS in optional courses.*

**Section 5.1, Table 5.1.3 - The platform only accepts numbers; that is the reason why "0" is indicated, instead of "not applicable".**

**Section 7.1, Table 7.1.1 - The platform only accepts numbers; that is the reason why "0" is indicated, instead of "not applicable". In the 2012/2013 column the value "100" is indicated instead of the real value because the number of graduates in this academic year is not yet available.**

**A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa**

**A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?**

**Não**

## 1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

### 1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

*O programa doutoral em Química do IST tem por objectivo conferir uma formação avançada, actualizada, de espectro largo e autonomizante nos vários aspectos desta ciência dinâmica e central (teóricos e experimentais, puros e aplicados), que prepare os estudantes para posições de liderança numa carreira em Química, dotando-os da capacidade de planear, gerir e desenvolver projectos de investigação e desenvolvimento independentes, bem como de iniciar e desenvolver projectos de empreendedorismo. Os estudantes encontram na formação em Química uma base sólida para a ciência moderna, em que as velhas divisões estão rapidamente a perder relevância. O programa oferece uma abordagem interdisciplinar, de modo a proporcionar uma visão integradora de conhecimentos em áreas tradicionais e emergentes, particularmente em áreas de ponta associadas à Concepção, Síntese e Caracterização de novas Moléculas, novos Produtos e novos Materiais.*

#### 1.1. study programme's generic objectives.

*The PhD program in Chemistry of IST aims to provide advanced training, characterized by a broad scope and autonomizing nature, in the various aspects of this core and dynamic science (from theoretical to experimental and from pure to applied topics). The main objective is to prepare students for leadership positions in Chemistry-associated careers, conferring the ability to plan, manage and develop R&D projects independently, as well as start and develop entrepreneurship projects. The advanced training in Chemistry allows the students to acquire a solid background for modern science, in which old divisions are quickly losing significance. The program offers an interdisciplinary approach, so as to provide an integrating knowledge perspective in traditional and emerging fields, particularly frontline areas such as the Design, Synthesis and Characterization of new Molecules, new Products, and new Materials.*

### 1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

*Nos termos do n.º 1 do Artigo 3.º dos Estatutos do IST, homologados pelo Despacho n.º 7560/2009 publicado em Diário da Republica de 13 de Março de 2009, "É missão do IST, como instituição que se quer prospectiva no ensino universitário, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas."*

*Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo estabelece-se que, no cumprimento da sua missão, o IST:*

- Privilegia a investigação científica, o ensino, com ênfase no ensino pós-graduado, e a formação ao longo da vida, assim como o desenvolvimento tecnológico;*
- Promove a difusão da cultura e a valorização social e económica do conhecimento científico e tecnológico;*
- Procura contribuir para a competitividade da economia nacional através da transferência de tecnologia, da inovação e da promoção do empreendedorismo;*
- Efetiva a responsabilidade social, na prestação de serviços científicos e técnicos à comunidade e no apoio à inserção dos diplomados no mundo do trabalho e à sua formação permanente.*

*No âmbito da missão e estratégia do IST, o Programa Doutoral em Química tem como objectivo central formar profissionais altamente qualificados e socialmente responsáveis, dotados dos seguintes conhecimentos e competências de natureza científica e tecnológica:*

- Capacidade de compreensão sistemática num ramo de conhecimento ou numa especialidade da Química;*
- Ter adquirido, através das componentes do Curso de Doutoramento e do trabalho de Investigação desenvolvido para elaboração da respectiva Tese, competências, aptidões e métodos de investigação associados à Química, nas suas várias vertentes;*
- Capacidade para conceber, projectar, adaptar e realizar trabalhos de investigação respeitando elevados padrões de qualidade e integridade académicas;*
- Ter realizado um conjunto significativo de trabalhos de investigação original que tenham contribuído para o alargamento das fronteiras do conhecimento, parte do qual mereça a divulgação internacional em publicações com comité de selecção;*

- Ser capaz de analisar criticamente, avaliar e sintetizar ideias novas e complexas;
- Ser capaz de comunicar com os seus pares, a restante comunidade académica e a sociedade em geral sobre a área em que será especializado;
- Ser capaz de, numa sociedade baseada no conhecimento, promover, em contexto académico ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural.

### 1.2. Coherence of the study programme's objectives and the institution's mission and strategy.

*As laid down in No. 1 of Article 3 of IST statutes, adopted by Order 9523/2012 published in the Official Journal of 13 July 2012, "As an institution that aspires to be prospective in Higher Education, the mission of IST shall be to ensure constant innovation and consistent progress of the knowledge-based society, culture, science and technology within a framework of humanistic values."*

*As laid down in No. 2 of the same article, in fulfilling its mission, IST shall:*

- Favor scientific research, instruction, with emphasis on post-graduate education and lifelong learning, and technological development;
- Promote the dissemination of culture and the social and economic valuing of scientific and technological knowledge;
- Seek to contribute to the competitiveness of the Portuguese economy through technological transfer, innovation and furtherance of entrepreneurship;
- Enforce social responsibility when providing its scientific and technical services and supporting the integration of its graduates in the labor market and their constant training.

*Within the scope of IST's mission and strategy, the core objective of the PhD program in Chemistry is to prepare highly qualified and socially responsible professionals with the following scientific and technological knowledge and skills:*

- Systematic comprehension ability in a knowledge branch or specialty of Chemistry;
- Have acquired, through the components of the program's curricular units and the research project leading to the PhD Dissertation, competences, skills and knowledge of research methodologies associated with Chemistry, in its multiple aspects;
- Have to ability to conceive, project, adapt and conduct research work, complying with high quality and academic integrity standards;
- Have conducted a significant amount of original research work contributing to the advance of knowledge, that will in part merit international recognition through peer-reviewed publication;
- Have the ability for critical analysis, assessment and synthesis of new and complex concepts;
- Have the ability to communicate with their peers, the remaining academic community and society at large, in what concerns their specialty area;
- In a knowledge-based society, have the ability to promote technological, social or cultural progress in an academic or professional context.

### 1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

*Os objectivos do Programa Doutoral em Química são apresentados de uma forma permanente nas páginas da web do Instituto Superior Técnico e do Departamento de Engenharia Química. Procedem-se também a sessões de apresentação do ciclo de estudos a estudantes candidatos e a sessões periódicas de análise e discussão dos objectivos, quer com docentes quer com estudantes.*

*A organização de conferências e aulas abertas e a participação em eventos exteriores, nacionais e internacionais, são também oportunidades de divulgação do curso e dos seus objectivos à comunidade exterior.*

### 1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.

*The objectives of the PhD Program in Chemistry are permanently outlined on the web pages of IST and of the Chemical Engineering Department. There are also sessions aimed at presenting the course to prospective candidates and periodic sessions to analyze and discuss the objectives with faculty staff and students.*

*The organization of conferences and open classes, as well as the participation in external events, both national and international, are additional opportunities to publicize the course and its objectives to the outside community.*

## 2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

### 2.1 Organização Interna

#### 2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

*A Coordenação Científica dos ciclos de estudos (CE) conducentes ao grau de doutor é da responsabilidade de uma Comissão Científica, constituída por um Coordenador e Professores ou Investigadores doutorados, representando as áreas científicas dos departamentos e estruturas transversais participantes e com mais de um professor catedrático. Existe ainda uma Comissão Pedagógica, constituída por um Coordenador, Professores ou investigadores doutorados e*



**estudantes.**

**A criação, extinção ou alteração de CE tem procedimentos aprovados pelo IST (ver página WEB do Conselho de Gestão). Os Departamentos ou Estruturas elaboram propostas e remetem-nas ao Presidente. Os processos passam pelos vários órgãos da escola (CC,CP,CG,CEscola) terminando com a aprovação (ou não) do Reitor.**

**A distribuição do serviço docente é proposta pelos Departamentos, aprovada pelo CC e homologada pelo Presidente do IST. As normas e mecanismos estão definidos no Regulamento de Prestação de Serviço dos Docentes do IST.**

**2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study programme, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.**

**The Scientific Coordination of a study cycle (SC) leading to a PhD degree is up to its Executive Committee, which includes a Coordinator and Professors or PhD researchers, representing the scientific areas of the participating departments, and has more than one Full Professor. The Pedagogical Coordination is up to one Committee, which includes a Coordinator and Professors or PhD researchers and students.**

**The creation, closure or change of SCs involves procedures approved by IST and available at the webpage of the Governing Board. The Departments or Structures elaborate proposals and submit them to IST's President. The proposals are subject to approval by the different IST bodies (CC, CP, CG, CEscola) and finally adopted or rejected by the Rector.**

**The teaching staff service assignment is proposed by the Departments, adopted by the Scientific Council and approved by IST's President. The provisions and mechanisms are defined in IST's Teaching Staff Service Regulations document.**

**2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.**

**A participação ativa de docentes e alunos na gestão da qualidade do ciclo de estudos está assegurada de várias formas, sendo exemplo disso as Comissões Científica e Pedagógica de curso que, para além do coordenador de curso, incluem na sua constituição uma representação de vários docentes e investigadores doutorados e (no caso da Comissão Pedagógica) estudantes. Há ainda a citar o papel das Comissões de Acompanhamento de Tese.**

**Mais adiante serão indicadas outras formas de contribuição dos estudantes e docentes, referindo-se como exemplo alguns inquéritos tais como o inquérito de avaliação da Qualidade das UCs (QUC), que prevê a auscultação de alunos e docentes, e o inquérito de avaliação da empregabilidade dos diplomados, cujos resultados são incorporados num relatório Anual de Autoavaliação de cada ciclo de estudos (R3A). Neste momento está definido o modelo para este relatório no 3º ciclo, estando em curso o alargamento do QUC ao 3º ciclo.**

**2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.**

**The active participation of academic staff and students in the quality management process of the study cycle (SC) is ensured in different ways, for example, through the Course Scientific and Pedagogical Committees (which, in addition to the Program Coordinator, include representatives of the professors and PhD researchers and (for the Pedagogical Committee) of the students. One should also cite the role of the Thesis Accompanying Committees. Other forms of contribution by students and teachers in the SC quality management process will be indicated below. For example, some regular surveys, such as the Curricular Unit Quality (QUC) survey, whose regulations provide for the consultation of teachers and students' representatives, and a survey to assess graduates' employability, whose results are included in an annual Self-Assessment report (R3A). Currently, the model for the 3rd cycle report is already defined, and an extension of the QUC system to the 3rd cycle is in progress.**

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

**2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.**

**Nos últimos anos o IST assumiu como objetivo estratégico da escola o desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade (SIQuIST), de modo a promover e valorizar a cultura de qualidade desenvolvida no IST, com a institucionalização de procedimentos que imprimam a melhoria contínua e o reajustamento em tempo real dos processos internos. O modelo abrange as 3 grandes áreas de atuação do IST - Ensino, ID&I, e transferência de tecnologia, assumindo-se como áreas transversais os processos de governação, gestão de recursos e internacionalização da escola. No Ensino estão instituídos vários processos de garantia da qualidade, destacando-se: o Guia Académico, Programa de Tutorado, QUC (subsistema de garantia de qualidade das unidades curriculares), e R3A (Relatórios anuais de autoavaliação) que incluem indicadores decorrentes do desenvolvimento de inquéritos e estudos vários. A funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos, está em curso a extensão dos dois últimos ao 3º ciclo.**

**2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study programme.**

**Over the last years, IST has invested in the development of an Integrated Quality Management System (SIQuIST), with the ultimate purpose of promoting and enhancing the culture of quality developed at IST, with the institutionalization of measures leading to continuous improvement and real time readjustment of internal procedures.**

**The model covers IST's 3 large areas of action - Teaching, RD&I, and Technology Transfer- establishing the processes of governance, resource management and internationalization as crosscutting areas.**

*In the area of “Education” several quality assurance processes are in place, among which the Academic Guide, Tutoring Program, QUC (quality assurance sub-system for course units) and R3A (annual self-evaluation reports), which include indicators arising from the development of surveys and different studies. The latter two became fully operational for the 1st and 2nd cycles and extension to the 3rd cycle is underway.*

- 2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.**  
*A coordenação e gestão do SIQuIST cabe ao Conselho para a Gestão da Qualidade da instituição (CGQ), o qual é dirigido pelo Presidente do IST ou pelo membro do CGQ em quem este delegar essas competências. Compete ao CGQ, no quadro do sistema nacional de acreditação e avaliação, nos termos da lei e no respeito pelas orientações emanadas pelos órgãos do IST, propor e promover os procedimentos relativos à avaliação da qualidade a prosseguir pelo IST no âmbito das atividades de ensino, I&DI, transferência de tecnologia e gestão, bem como analisar o funcionamento do SIQuIST, elaborar relatórios de apreciação e pronunciar-se sobre propostas de medidas de correção que considere adequadas ao bom desempenho e imagem da Instituição. Para além do Presidente do IST integram o CGQ: um membro do Conselho Científico, um docente e um aluno do Conselho Pedagógico, os Coordenadores das Áreas de Estudos e Planeamento e de Qualidade e Auditoria Interna, e o Presidente da Associação de Estudantes do IST.*
- 2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.**  
*SIQuIST is coordinated and managed by the institution’s Quality Management Council (CGQ), which is chaired by the President of IST or by a CGQ member to whom he/she delegates that power. Within the national accreditation and evaluation framework, under the law, and in compliance with the guidelines issued by IST’s bodies, CGQ is responsible for proposing and promoting the procedures regarding the quality evaluation to be pursued by IST in teaching, R&DI, technology transfer and management activities, as well as analyzing how SIQuIST works, elaborating assessment reports and appraising proposals for corrective measures deemed fit to a sound performance and image of the institution. CGQ comprises the President of IST, a member of the Scientific Board, a teacher and a student member of the Pedagogical Council, the Coordinators of the Planning and Studies and of the Internal Quality and Audit Offices and the President of IST’s Students’ Association.*
- 2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.**  
*A principal fonte de informação para todos os processos de acompanhamento e avaliação periódica dos CE é o sistema de informação e gestão Fénix, complementado com informação recolhida através de inquéritos à comunidade académica, e outras fontes externas à instituição quando necessário. O acompanhamento e avaliação periódica dos cursos são feitos através dos mecanismos descritos em 2.2.1, destacando-se os R3A, que se traduzem num pequeno documento de publicação anual onde se sintetizam indicadores considerados representativos de três momentos distintos – Ingresso, Processo Educativo e Graduação – que permitem uma visão global e objetiva do curso num determinado ano. Os R3A, que se encontram a funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos estando em curso a extensão ao 3º ciclo, permitem uma visão global e a identificação dos aspetos críticos e constrangimentos de cada curso num determinado ano, e estão na base de um relatório de síntese anual das atividades das coordenações de curso.*
- 2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study programme.**  
*The main source of information for all periodic follow-up and assessment processes of the SCs is the Fénix information and management system, complemented with information obtained through academic surveys and other external sources, when necessary. The periodic follow-up and assessment processes of the programs are carried out through the mechanisms described in paragraph 2.2.1. The R3A reports, consisting of a small, annually published document that summarizes the indicators deemed representative of three distinct stages—Admission, Educational Process and Graduation (which allow for a global and objective view of the program in a certain year) are noteworthy. Fully operational in the 1st and 2nd cycles, extension of the R3As to the 3rd cycle is underway. These reports allow a global overview and the identification of critical aspects and constraints of each program in a certain year, forming the basis for a summary report of the activities of every course’s coordination board.*
- 2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade**  
<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1099487/1/Manual%20da%20Qualidade%20IST%20V00-29-05-2012-1.pdf>
- 2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.**  
*Não aplicável.*
- 2.2.5. Discussion and use of study programme’s evaluation results to define improvement actions.**  
*Not applicable.*
- 2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.**  
*O Doutoramento em Química do IST foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010, sem qualquer tipo de condição*

*e/ou recomendação.*

### 2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

*The PhD Program in Chemistry of IST was preliminarily accredited by A3ES in 2010, without any criticism and/or recommendation.*

## 3. Recursos Materiais e Parcerias

### 3.1 Recursos materiais

#### 3.1.1 Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

##### Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
3 Outras salas/oficina de apoio a laboratórios exclusivamente para investigação/3 Research laboratory support room	44.2
4 Salas de apoio a laboratórios/4 Laboratory support rooms	38.1
2 Armazéns gerais/2 General Warehouses	27.2
9 Salas de estudo/9 Study rooms	593.5
3 Bibliotecas/3 Libraries	1129.1
7 Laboratórios de ensino/investigação/7 Teaching/Research laboratories	168.7
3 Salas de informática/3 Computer rooms	130.8
85 Laboratórios exclusivamente para investigação/85 Research laboratories	1877.3
7 Laboratórios de ensino/7 Teaching laboratories	839.7
1 Gabinete/1 Office	12.0

#### 3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

##### Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
calorímetros e microcalorímetros (vários tipos, incluindo DSC)/calorímetros e microcalorímetros (vários tipos, incluindo DSC)	13
refractómetros /refractómetros	4
fluorímetros/espectrofluorímetros/fluorímetros/espectrofluorímetros	8
espectrómetros de luminescência/espectrómetros de luminescência	1
fotómetros de chama/fotómetros de chama	2
espectrómetros de absorção atómica (vários tipos)/espectrómetros de absorção atómica (vários tipos)	8
espectrofotómetros UV/Vis , UV/VIS/NIR/espectrofotómetros UV/Vis , UV/VIS/NIR	27
espectrómetros de infravermelhos (IR/FTIR, NIR, MIR, ATR)/espectrómetros de infravermelhos (IR/FTIR, NIR, MIR, ATR)	8
cromatógrafos ""gel permeation""/cromatógrafos ""gel permeation""	1
cromatógrafos iónicos/cromatógrafos iónicos	1
cromatógrafos de HPLC (vários tipos)/cromatógrafos de HPLC (vários tipos)	15
espectropolarímetros/espectropolarímetros	2
caixas de luvas/caixas de luvas	2
instalações para purificação de solventes/instalações para purificação de solventes	2
ozonizadores/ozonizadores	1
hidrogenadores/hidrogenadores	1
reactores/incubadores (vários tipos, incluindo microondas, atmosfera controlada e alta pressão)/reactores/incubadores (vários tipos, incluindo microondas, atmosfera controlada e alta pressão)	1
banhos de ultra sons/banhos de ultra sons	6
centrífugas e microcentrífugas (vários tipos, incluindo concentradores Speedvac)/centrífugas e microcentrífugas (vários tipos, incluindo concentradores Speedvac)	1

evaporadores rotativos/evaporadores rotativos	1
aparelhos de ponto de fusão/aparelhos de ponto de fusão	1
pequeno equipamento corrente de laboratório /pequeno equipamento corrente de laboratório	1
publicações científicas electrónicas /publicações científicas electrónicas	16500
microscópios ópticos (vários tipos, incluindo fluorescência)/microscópios ópticos (vários tipos, incluindo fluorescência)	1
cromatógrafos gasosos (GC)/cromatógrafos gasosos (GC)	17
assinaturas de revistas portuguesas e estrangeiras /assinaturas de revistas portuguesas e estrangeiras	100
polarímetros/polarímetros	3
títulos em suporte informático/títulos em suporte informático	55
espectrómetros stopped flow/espectrómetros stopped flow	2
livros da especialidade/livros da especialidade	9000
AFM/STM/AFM/STM	1
sistema de Langmuir-Blodgett /sistema de Langmuir-Blodgett	1
analísadores elementares/analísadores elementares	2
sistema de fluorescência modular /sistema de fluorescência modular	1
sistema de lasers com resolução no ps/sistema de lasers com resolução no ps	1
equipamentos de fotólise ""flash""/equipamentos de fotólise ""flash""	2
ICP (Plasma)/ICP (Plasma)	1
XPS / HREELS/XPS / HREELS	1
densímetros, viscosímetros e tensiómetros (vários tipos)/densímetros, viscosímetros e tensiómetros (vários tipos)	1
analísadores electrolíticos/analísadores electrolíticos	2
equipamentos de extracção supercrítica/equipamentos de extracção supercrítica	3
microscópios de ângulo de Brewster/microscópios de ângulo de Brewster	1
microscópio confocal por varrimento de Laser, com FCS e FLIM/microscópio confocal por varrimento de Laser, com FCS e FLIM	1
espectrómetros de RMN (líquidos, sólidos, vários canais e sondas, até 500 MHz)/espectrómetros de RMN (líquidos, sólidos, vários canais e sondas, até 500 MHz)	4
espectrómetro de EPR c/ unidade variação temperatura/espectrómetro de EPR c/ unidade variação temperatura	1
cromatógrafos gasosos acoplados a espectrómetro de massa (GC/MS)/cromatógrafos gasosos acoplados a espectrómetro de massa (GC/MS)	2
HPLC acoplado a espectrómetro de massa ES/APCI-QIT (HPLC-MS) /HPLC acoplado a espectrómetro de massa ES/APCI-QIT (HPLC-MS)	1
FTIR/RAIRS/TPDS/FTIR/RAIRS/TPDS	1
difractómetros de raios-X (cristal único, pós, temperatura variável)/difractómetros de raios-X (cristal único, pós, temperatura variável)	4

## 3.2 Parcerias

### 3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

***No doutoramento em Química não existem parcerias internacionais estabelecidas de modo formal. Existem, no entanto, muitas parcerias internacionais estabelecidas caso a caso em função dos programas de trabalho dos alunos e no âmbito de colaborações internacionais existentes nos Centros de Investigação em que os estudantes desenvolvem os seus projectos. Vários estudantes do programa doutoral em Química do IST têm usufruído de estadias por períodos de tempo significativos em laboratórios estrangeiros, maioritariamente europeus. Nalguns casos, estas colaborações têm permitido que os estudantes obtenham um título de “Doutoramento Europeu”.***

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

***There are no formal international partnerships in the Chemistry PhD program. Nonetheless, there are many international partnerships established on an individual case basis, depending on the student's work program and within the scope of international collaborations involving the research units where the students conduct their projects. Several students of the PhD program in Chemistry have gained from significant periods in foreign laboratories, primarily in Europe. In some cases, these collaborations have allowed the students to obtain a “European PhD” title.***

### 3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

***O ciclo doutoral de estudos em Química, numa perspectiva de rentabilização da oferta lectiva, é coordenado em articulação com outros ciclos de estudos afins no Instituto Superior Técnico, nomeadamente os Programas Doutorais em Engenharia Química, Engenharia de Materiais e Biotecnologia. Para além disso os estudantes podem escolher, ao nível das unidades curriculares optativas, unidades curriculares de outros programas doutorais do IST desde que***

*adequadas para o seu programa de trabalhos.*

*O programa doutoral em Química está ainda integrado, em conjunto o de Engenharia Química, com o programa doutoral em Catálise e Sustentabilidade, criado no âmbito do concurso para programas doutorais da FCT. Neste programa participam também a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, a Universidade Nova de Lisboa e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. O programa conta ainda com um número considerável de colaborações internacionais na academia e na indústria.*

### 3.2.2 Collaboration with other study programmes of the same or other institutions of the national higher education system.

*From a perspective of rationalizing resources, the doctoral program in Chemistry is coordinated with other PhD programs at IST, namely the doctoral programs in Chemical Engineering, Materials Engineering, and Biotechnology. In addition, the students are allowed to choose curricular units from other PhD programs of IST as optional courses, as long as they are adequate to their work program.*

*The PhD program in Chemistry is also integrated, along with the one in Chemical Engineering, with the Catalysis and Sustainability program, created within the scope of the FCT-PhD programs. This program has the participation of Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa and Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, in addition to a broad range of international collaborations in academia and industry.*

### 3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

*A colaboração interinstitucional, quer a nível nacional quer internacional, é assegurada pelos contactos dos docentes e centros de investigação envolvidos no programa, no âmbito de projectos de investigação conjuntos. Como referido em 3.2.2, há que salientar o programa em Catálise e Sustentabilidade, que conta com a colaboração formal de outras escolas portuguesas (FC-UL, UNL e FCT-UC) e várias colaborações internacionais.*

### 3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study programme.

*The inter-institutional collaboration, both at national and international level, is ensured by the contacts of the researchers and research units involved in the program, within the scope of joint research projects.*

*As mentioned in 3.2.2, it should be noted that the PhD Program in Catalysis and Sustainability involves the formal collaboration of other Portuguese schools (FC-UL, UNL and FCT-UC) and several international collaborations.*

### 3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

*Este relacionamento baseia-se essencialmente na definição de temas de dissertação específicos, a ser seguidos pelos estudantes no âmbito de projectos de investigação conjuntos envolvendo o IST e parceiros empresariais ou outras instituições públicas não universitárias. Há grande flexibilidade na definição do trabalho de investigação a desenvolver, sendo em geral o plano de trabalhos estabelecido em colaboração próxima com os outros parceiros. Têm existido várias teses a decorrer em meio empresarial, maioritariamente na indústria farmacêutica, financiadas por Bolsas de Doutoramento em Meio Empresarial (BDEs).*

### 3.2.4 Relationship of the study programme with business network and the public sector.

*This relationship is primarily based on the definition of specific dissertation themes to be followed by the students as part of joint research projects involving IST and business partners or other non-academic public institutions. There is a great flexibility in the definition of the research work to be developed, and the work plan is typically established in close collaboration with the other partners.*

*There have been several theses conducted in industry, primarily in the pharmaceutical industry, including some supported by 'PhD in Industrial Environment' (BDE) scholarships.*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Jorge Manuel Ferreira Morgado

##### 4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Jorge Manuel Ferreira Morgado*

##### 4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Associado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Adelino Leitão de Moura Galvão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Adelino Leitão de Moura Galvão*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Filipe Coelho Veiros

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Luís Filipe Coelho Veiros*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel de Figueiredo Palavra

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

**António Manuel de Figueiredo Palavra**

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Associado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Mário Nuno de Matos Sequeira Berberan e Santos**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Mário Nuno de Matos Sequeira Berberan e Santos*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Catedrático ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Vítor Manuel Gerales Fernandes**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Vítor Manuel Gerales Fernandes*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Carlos Moura Bordado**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*João Carlos Moura Bordado*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Catedrático ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Ana Margarida Sousa Dias Martins**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Ana Margarida Sousa Dias Martins*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Ana Cristina da Silva Fernandes**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Ana Cristina da Silva Fernandes*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*



**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Luís Filipe Vieira Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Luís Filipe Vieira Ferreira*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Anabela Catarino Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Anabela Catarino Fernandes*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Dulce Elizabete Bornes Teixeira Pereira Simão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Dulce Elizabete Bornes Teixeira Pereira Simão*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Teresa Nogueira Leal da Silva Duarte****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Teresa Nogueira Leal da Silva Duarte*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - António Luís Vieira de Andrade Maçanita****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*António Luís Vieira de Andrade Maçanita*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Armando Luísa da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Armando Luísa da Silva*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Laura Maria de Ramos da Costa Ilharco de Almeida Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Laura Maria de Ramos da Costa Ilharco de Almeida Santos*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Isabel Pimentel dos Santos Viseu****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Isabel Pimentel dos Santos Viseu*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Margarida Maria Portela Correia dos Santos Romão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Margarida Maria Portela Correia dos Santos Romão*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria de Fátima Grilo da Costa Montemor**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Maria de Fátima Grilo da Costa Montemor*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Suzana Maria de Andrade Sousa Paiva**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Suzana Maria de Andrade Sousa Paiva*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
25

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Paulo Sequeira Farinha**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*José Paulo Sequeira Farinha*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Monteiro Cardoso de Menezes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*José Monteiro Cardoso de Menezes*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Manuel Machado Teixeira Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Pedro Manuel Machado Teixeira Gomes*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Matilde Soares Duarte Marques

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Matilde Soares Duarte Marques*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Ana Maria Pereira Lopes Redondo Botelho do Rego****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Maria Pereira Lopes Redondo Botelho do Rego*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Alexander Kirillov****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Alexander Kirillov*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Fernanda do Nascimento Neves de Carvalho**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Maria Fernanda do Nascimento Neves de Carvalho*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Rui Teives Henriques**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Rui Teives Henriques*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Associado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Dulce Jesus Pombo Belo**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Maria Dulce Jesus Pombo Belo*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Manuel José Estevez Prieto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Manuel José Estevez Prieto*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José do Rosário Ascenso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José do Rosário Ascenso*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Emídio da Silva da Costa Pessoa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João Emídio da Silva da Costa Pessoa*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*



**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Manuel Gaspar Martinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Manuel Gaspar Martinho*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Eduardo Jorge Morilla Filipe****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Eduardo Jorge Morilla Filipe*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Armando José Latourrette de Oliveira Pombeiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Armando José Latourrette de Oliveira Pombeiro*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Benilde de Jesus Vieira Saramago****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Benilde de Jesus Vieira Saramago*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Alexandra Maria Moita Antunes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Alexandra Maria Moita Antunes*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

33

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Carlos Miguel Calisto Baleizão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Carlos Miguel Calisto Baleizão*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Paulo Nunes Cabral Telo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*João Paulo Nunes Cabral Telo*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Amélia Loureiro dos Santos Seabra

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Maria Amélia Loureiro dos Santos Seabra*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Francisco Manuel da Silva Lemos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Francisco Manuel da Silva Lemos*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Catedrático ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Paulo de Lacerda e Oliveira Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Pedro Paulo de Lacerda e Oliveira Santos*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Manuel Faria de Barros Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Carlos Manuel Faria de Barros Henriques*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Associado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)

**4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

<b>Nome / Name</b>	<b>Grau / Degree</b>	<b>Área científica / Scientific Area</b>	<b>Regime de tempo / Employment link</b>	<b>Informação/ Information</b>
Jorge Manuel Ferreira Morgado	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Adelino Leitão de Moura Galvão	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Filipe Coelho Veiros	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Manuel de Figueiredo Palavra	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Mário Nuno de Matos Sequeira Berberan e Santos	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Vítor Manuel Geraledes Fernandes	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Carlos Moura Bordado	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Margarida Sousa Dias Martins	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Cristina da Silva Fernandes	Doutor	Química Orgânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Filipe Vieira Ferreira	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Anabela Catarino Fernandes	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Dulce Elizabetha Bornes Teixeira Pereira Simão	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Teresa Nogueira Leal da Silva Duarte	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Luís Vieira de Andrade Maçanita	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Armando Luísa da Silva	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Laura Maria de Ramos da Costa Ilharco de Almeida Santos	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Isabel Pimentel dos Santos Viseu	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Margarida Maria Portela Correia dos Santos Romão	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria de Fátima Grilo da Costa Montemor	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Suzana Maria de Andrade Sousa Paiva	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	25	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Paulo Sequeira Farinha	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Monteiro Cardoso de Menezes	Doutor	ENGENHARIA BIOQUÍMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Pedro Manuel Machado Teixeira Gomes	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Matilde Soares Duarte Marques	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Maria Pereira Lopes Redondo Botelho do Rego	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Alexander Kirillov	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Fernanda do Nascimento Neves de Carvalho	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Rui Teives Henriques	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Dulce Jesus Pombo Belo	Doutor	Química	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Manuel José Estevez Prieto	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José do Rosário Ascenso	Doutor	Química Inorgânica e Física	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Emídio da Silva da Costa Pessoa	Doutor	Ciências de Engenharia Química	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Manuel Gaspar Martinho	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Eduardo Jorge Morilla Filipe	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Armando José Latourrette de Oliveira Pombeiro	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Benilde de Jesus Vieira Saramago	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Alexandra Maria Moita Antunes	Doutor	QUIMICA	33	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Miguel Calisto Baleizão	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Paulo Nunes Cabral Telo	Doutor	QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Amélia Loureiro dos Santos Seabra	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Francisco Manuel da Silva Lemos	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Pedro Paulo de Lacerda e Oliveira Santos	Doutor	Química Orgânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Manuel Faria de Barros Henriques	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
			<b>4158</b>	

<sem resposta>

#### 4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

##### 4.1.3.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição

41

##### 4.1.3.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

98,6

##### 4.1.3.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

39

##### 4.1.3.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

93,8

##### 4.1.3.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor

41

##### 4.1.3.3.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

98,6

##### 4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

<sem resposta>

##### 4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

##### 4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

<sem resposta>

##### 4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

#### Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

##### 4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização

*A avaliação do desempenho do pessoal docente do IST assenta no sistema multicritério definido no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Superior Técnico (RADIST)" (Despacho Reitoral n.º 4576/2010, DR 2ª Série, n.º 51 de 15 de Março), sendo aplicado a cada docente, individualmente e nos períodos estipulados por Lei. Permite a avaliação quantitativa da actuação do pessoal docente nas diferentes vertentes, e reflecte-se nomeadamente sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de Julho). O Conselho Coordenador da Avaliação do Docentes (CCAD) do IST, no exercício das competências previstas no RADIST, elaborou um relatório sobre as avaliações de desempenho dos docentes relativas aos períodos 2004-2007 e 2008-2009, que já foram realizadas. Este relatório, que fornece ampla informação sobre as avaliações realizadas respeitando escrupulosamente o princípio da confidencialidade dos resultados da avaliação de cada docente estabelecido no artigo 30º do RADIST, foi objecto de discussão nos diferentes Órgãos do IST. Em resultado desta discussão, da experiência adquirida nas avaliações anteriores e das audiências sindicais, que foram efectuadas nos termos previstos na lei, foram produzidas actualizações do RADIST que foram aprovadas pelos Órgãos competentes do IST e publicadas em Diário da República em 2013 (Despacho Reitoral no. 262/2013, DR 2ª Série, N.º 4 de 7 de Janeiro de 2013). Como parte do processo de melhoria contínua, o Conselho Científico designou uma comissão eventual para se debruçar sobre possíveis melhorias a implementar durante o quadriénio 2013-2016, devidamente alinhadas com os objectivos estratégicos do IST.*

*Paralelamente, a avaliação das actividades pedagógicas é efectuada recorrendo ao Sistema de Garantia da Qualidade das Unidades Curriculares. Este sistema baseia-se na realização de inquéritos pedagógicos aos alunos, na avaliação por parte de coordenadores de curso e delegados de curso, na realização de auditorias de qualidade e na elaboração de códigos de boas práticas.*

#### 4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

*The performance assessment of IST teaching-staff relies on the multicriterion system defined in the “Performance bylaw of the IST Teaching-staff” (Rectorial Order 4576/2010, Government Journal 2nd Series, No. 51 of 15 March), which is applied individually to each teacher during the periods established by law. The quantitative assessment of the teaching staff performance is reflected in different strands, namely on the allocation of teaching tasks that is governed by the Rectorial Order 8985/2011 (Government Journal, 2nd Series, No. 130 of 8th July). Pursuant to the powers and responsibilities conferred upon it under the RADIST, the Coordinating Board for Teachers’ Evaluation (CCAD) elaborated a teachers’ performance report for the periods 2004-2007 and 2008-2009, which have already been conducted. This report, which provides extensive information on such evaluations, with scrupulous regard for the principle of confidentiality of each teacher’s results established in article 30 of RADIST, was discussed in the different bodies of IST. As a result of this discussion, from the experience gained from previous assessments and hearings with trade unions, which were held pursuant to the law, updates to the RADIST were adopted by the relevant bodies of IST and published in the Official Journal in 2013 (Rector’s Order No. 262/2013, Official Journal 2nd Series, No. 4 of January 7th 2013). As part of the continuous improvement, the Scientific Boards appointed an ad hoc committee to deal with any improvement activities to be put into practice for the 2013-2016 four-year period, duly in line with the strategic goals of IST.*

*In parallel, the evaluation of teaching activities is performed using the Quality Guarantee System of the curricular units. This system is based on pedagogic surveys to the students, on the performance evaluation implemented by the course coordinators and student delegates, on quality audits and elaboration of good practice codes.*

#### 4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

[https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1310532/1/RADIST\\_republicado\\_DR\\_7janeiro2013.pdf](https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1310532/1/RADIST_republicado_DR_7janeiro2013.pdf)

## 4.2. Pessoal Não Docente

### 4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

*Técnicos de laboratório - 7;  
Secretariado - 2;  
Informática (permanente) - 1;  
Gestão de edifícios- 2;  
Biblioteca - 3;  
Recepção - 2;  
Segurança -2.  
Estes 19 elementos estão a tempo inteiro.*

*Para além disso há um nº variável de bolseiros a tempo parcial, afectos ao Laboratório de Informática e à Biblioteca.*

*O pessoal não docente acima indicado não apoia exclusivamente o Programa Doutoral em Química, estando afecto em simultâneo a outros ciclos de estudos em que intervém o Departamento de Engenharia Química do IST, em particular o Mestrado em Química, o Mestrado Integrado em Engenharia Química, a Licenciatura e Mestrado em Engenharia de Materiais e outros programas doutorais, como o do Engenharia Química.*

### 4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

*Laboratory technicians - 7;  
Administrative support - 2;  
Computer expert (permanent) -1;  
Building management – 2;  
Library – 3;  
Reception – 2;  
Security -2  
These 19 elements work full time.*

*In addition, there is a variable number of grant holders who work part time in the Computer Laboratory and the Library.*

*The non-academic staff listed above is not exclusively committed to the PhD in Chemistry program. They provide simultaneous support to other study cycles in which the Chemical Engineering Department of IST is involved, particularly the Master Course in Chemistry, the Integrated Master Course in Chemical Engineering, the BSc and MSc courses in Materials Engineering, and other doctoral programs, eg in Chemical Engineering.*

#### 4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.

*Dos 19 elementos, 3 possuem o grau de Mestre e 4 possuem o grau de Licenciado.*

#### 4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study programme.

*Of the 19 elements, 3 hold MSc degrees and 4 are 1st cycle graduates.*

#### 4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

*O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:*

- *de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados;*
- *de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com carácter bienal, a partir do ciclo de 2013-2014.*

*Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais do IST (.dot), sendo acedido eletronicamente pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direção de Recursos Humanos e dirigentes de topo).*

*Mais informação encontra-se disponível na página do IST na Internet (Pessoal/ Direcção de Recursos Humanos/Não Docentes/Avaliação (SIADAP)).*

#### 4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

*IST has implemented the assessment system since it was legally created in 2004. Its functioning and procedures have been updated and the evaluation system has been revised in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:*

- *The System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three-year cycles, depending on the service commissions of those evaluated;*
- *The System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), applied every two years, from 2013-2014.*

*This process was dematerialized and is available on the central application platform of IST (.dot). Access is made electronically by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials).*

*Further information is available at the IST webpage (Staff/Staff Area/Não Docentes/Avaliação (SIADAP)).*

#### 4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

*O IST tem uma política de gestão de recursos humanos que afirma a formação como factor crítico para melhorar a performance dos seus profissionais, visando aumentar os níveis de produtividade. Para o ano de 2014 a Estrutura de Formação Contínua recentemente aprovada pelo Conselho de Gestão terá como missão promover e apoiar todas as iniciativas de formação contínua, numa perspectiva de formação ao longo da vida, o que incluirá naturalmente a formação dos funcionários não docentes do IST. Numa primeira fase será realizado um diagnóstico de necessidades de formação utilizando-se como ferramenta de trabalho questionários online, os quais depois de devidamente analisados e tratados estatisticamente suportarão a elaboração do referido diagnóstico. Posteriormente, será elaborado um plano de formação.*

#### 4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

*IST's human resource management policy focuses on training as a critical factor for improving the performance of its employees, in order to increase productivity levels. For the year 2014, the Continuing Training structure recently approved by the Governing Board will seek to promote and support all initiatives of continuing training in a perspective of lifelong education, which naturally includes training non-teaching staff. Firstly, a diagnosis of training needs using online surveys as a tool will be carried out. Once the data are properly analyzed and statistically processed, these surveys will support the elaboration of the mentioned diagnosis. Subsequently, a training plan will be prepared.*

## 5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

### 5.1. Caracterização dos estudantes



### 5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

#### 5.1.1.1. Por Género

##### 5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	24
Feminino / Female	76

#### 5.1.1.2. Por Idade

##### 5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	5
24-27 anos / 24-27 years	34
28 e mais anos / 28 years and more	61

#### 5.1.1.3. Por Região de Proveniência

##### 5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	0
Centro / Centre	5
Lisboa / Lisbon	89
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	3
Ilhas / Islands	0
Estrangeiro / Foreign	3

#### 5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

##### 5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	39
Secundário / Secondary	15
Básico 3 / Basic 3	22
Básico 2 / Basic 2	3
Básico 1 / Basic 1	21

#### 5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

##### 5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
--	---

Empregados / Employed	54
Desempregados / Unemployed	7
Reformados / Retired	22
Outros / Others	17

### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

#### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
Doutoramento	38
	<b>38</b>

### 5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

#### 5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	0	0	0
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	0	0	0
N.º colocados / No. enrolled students	0	0	0
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	0	0	0
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

## 5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

### 5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

*Os estudantes são apoiados pelos respectivos supervisores científicos e pelo coordenador do curso na definição das unidades curriculares que integram o seu curso de doutoramento.*

*Durante o trabalho de tese, para além do acompanhamento regular por parte dos supervisores, os estudantes têm de fazer, ao fim de dois anos de trabalho, a apresentação pública de uma proposta de tese, a qual é avaliada por uma comissão de acompanhamento de tese (CAT) nomeada para o efeito. Esta comissão, que inclui o supervisor científico, dá aconselhamento sobre o prosseguimento dos trabalhos e faz o acompanhamento dos progressos obtidos pelo estudante. Em geral, os membros da CAT integram o júri das provas de doutoramento.*

#### 5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

*The students are supported by their supervisors and by the course coordinator in defining the courses that integrate the curricular part of their doctoral program.*

*During the development of the thesis work, apart from the constant supervision by the scientific advisor(s), the students must make, after 2 years of work, a public presentation of a thesis proposal, which is evaluated by a Thesis Accompanying Committee (CAT) appointed for this purpose. This committee, which includes the scientific supervisor, provides advice on further work and monitors the progress made by the student. In general, the CAT members take part in the jury appointed for the thesis defense.*

### 5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

*Todos os estudantes são acolhidos em unidades de investigação credenciadas pela FCT e associadas ao Departamento de Engenharia Química, onde desenvolvem desde cedo as suas actividades de investigação. Estas unidades têm um ambiente dinâmico, com muitos estudantes de doutoramento e jovens investigadores pós-doutorados oriundos de países diversificados. A integração dos recém-chegados é muito fácil e rápida, quer pela socialização nos locais de convívio quer pela co-responsabilização na organização e gestão dos espaços laboratoriais e na utilização dos equipamentos. Entre outras acções que facilitam a integração conta-se a organização de seminários regulares conduzidos por e para os estudantes.*

*No âmbito do programa doutoral os alunos têm também duas Unidades Curriculares, 'Seminários' e 'Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas', em que a avaliação se realiza em sessões conjuntas de apresentações de*

*trabalhos nas quais participam todos os estudantes inscritos no programa.*

#### 5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

*Early on, all students are hosted by research units accredited by FCT and associated with the Chemical Engineering Department, where they develop their research activities. These units have a dynamic environment, with many PhD students and young post-doc researchers from many different countries. The integration of the newcomers is very easy and fast, both through socializing in the allocated leisure places and through co-responsibility in the organization and management of laboratories as well as in the use of equipment. Among other actions that facilitate integration is the organization of regular seminars where students are both the speakers and the target audience. In the course structure there are two mandatory curricular units, 'Seminars' and 'Advanced Experimental Techniques and Methodologies', whose evaluation is carried-out through presentations in group sessions attended by all students enrolled in the program.*

#### 5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

*O Núcleo de Parcerias Empresarias do IST dinamiza as relações com empresas, o apoio ao empreendedorismo e o desenvolvimento de carreiras dos alunos. Neste âmbito mantém os programas: IST Job Bank (plataforma de emprego); IST Career Sessions (sessões de informação sobre processos de recrutamento); IST Career Workshops (ações de formação de preparação para o recrutamento para as quais se realiza o concurso de bolsas IST Career Scholarships); IST Career Weeks (semanas de apresentação das empresas divididas por área); AEIST Jobshop (feira e semana de negociação de emprego); IST Summer Internships (estágios de verão em empresas). No fomento ao empreendedorismo destaca-se: a Comunidade IST SPIN-OFF com empresas cujas origens estão ligadas ao IST e o fundo de capital de risco ISTART I promovido pelo IST. O núcleo coordena ainda múltiplos eventos ligados ao empreendedorismo que ocorrem regularmente no IST e faz a ligação às incubadoras associadas ao IST: Taguspark, Lispolis e Startup Lisboa.*

#### 5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

*IST's Corporate Partnerships Unit seeks to foster the relationship with companies, the support to entrepreneurship and the development of student's careers. As such, it maintains the following programs: IST Job Bank (recruitment platform); IST Career Sessions (information sessions about recruitment processes); IST Career Workshops (training actions to prepare recruitment procedures, for which IST Career Scholarships are available); IST Career Weeks (company presentations divided by area); AEIST Jobshop (employment fair and negotiation week); IST Summer Internships (student internships in companies). Regarding entrepreneurship, the IST SPIN-OFF Community, with companies whose origins are linked to IST, and the venture capital fund ISTART I, promoted by IST, are noteworthy. The Unit is also responsible for coordinating all events linked to entrepreneurship that take place at IST and acts as the bridge to IST-associated incubators: Taguspark, Lispolis and Startup Lisboa.*

#### 5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

*No âmbito do sistema de gestão da qualidade do IST (ver 2.2 para mais detalhes) foi desenvolvido o subsistema de Garantia da Qualidade do Processo de Ensino e Aprendizagem no IST (QUC). Este subsistema tem como objetivos centrais:*

- a monitorização em tempo útil do funcionamento de cada UC face aos objetivos para ela estabelecidos nos planos curriculares dos cursos oferecidos pelo IST;*
- a promoção da melhoria contínua do processo de ensino, aprendizagem e avaliação do aluno e do seu envolvimento no mesmo.*

*Um dos instrumentos de recolha de informação previsto no QUC é um inquérito aos estudantes congregando as suas opiniões sobre vários aspetos do processo de ensino e aprendizagem de cada UC, para análise posterior pelos responsáveis da gestão académica. Atualmente, este sistema apenas está disponível para unidades curriculares de 1º e 2º ciclo com funcionamento em regime regular, mas prevê-se para breve o seu alargamento a outras UCs/ciclos.*

#### 5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

*As part of IST's quality management system (see 2.2 for further details), the Quality Assurance Subsystem of the Teaching and Learning process (QUC) was developed. It provides:*

- real-time monitoring of how each course unit is run in view of the goals set for the curricula of the programs offered by IST;*
- promotion of a continuous improvement of the teaching, learning and evaluation process of students and of their involvement in it.*

*One of the QUC's data collection instruments is the conduction of a students' survey gathering their opinions on different aspects of the teaching and learning process of each course unit, for subsequent analysis by the individuals responsible for the academic management. Currently, the QUC system is only available for curricular units of the 1st and 2nd cycle programs that function on a regular regimen but will soon be extended to other curricular units/cycles.*

#### 5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

*O IST tem reforçado as ações de internacionalização, através da participação em redes de escolas de referência (CLUSTER, MAGALHÃES, TIME, CESAER) e aumentou a atratividade e o número de estudantes internacionais por utilização da Língua Inglesa no ensino.*

*Além dos graus de mestrado duplo na rede CLUSTER ou TIME, o IST participa ativamente no programa Erasmus Mundus II, estando em curso 2 programas de MSc e 4 de PhD, além de vários Projectos Partnership. Prossegue um forte envolvimento em parcerias com o MIT, CMU, UTAustin e EPFL. O IST é ainda a única instituição Portuguesa 'full partner' de uma 'Knowledge and Innovation Community' do EIT, no âmbito da KIC Innoenergy.*

*No âmbito dos vários programas de mobilidade o período de estudos é reconhecido através do sistema ECTS. O programa doutoral em Química recebe regularmente estudantes não europeus, quer financiados pela FCT quer como bolseiros do programa Erasmus Mundus.*

#### 5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

*IST reinforced internationalization initiatives by participating in reference university networks (CLUSTER, MAGALHAES, TIME, CESAER). IST has also increased its attractiveness and the number of international students through a policy of widespread use of English in its programs.*

*In addition to the double master's degrees within the CLUSTER network or TIME, IST actively participates in the Erasmus Mundus II program, currently running 2 MSc and 4 PhD programs, and several Partnership Projects. IST has been increasingly involved in partnerships with MIT, CMU, UTAustin and EPFL. It is the only Portuguese full partner of a Knowledge and Innovation Community of EIT, as part of KIC Innoenergy.*

*Under the different mobility programs the period of study is recognized through the ECTS system. The PhD program in Chemistry regularly receives non-European students, either funded by FCT or through the Erasmus Mundus programs.*

## 6. Processos

### 6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

#### 6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

*O programa doutoral em Química do IST visa o aprofundamento do conhecimento em áreas específicas da Química, em todas as vertentes que lhe são reconhecidas actualmente mas também em áreas de fronteira com outros ramos do conhecimento. O programa oferece uma abordagem interdisciplinar, de modo a proporcionar uma visão integradora em áreas tradicionais e emergentes, particularmente em áreas de ponta associadas à Concepção, Síntese e Caracterização de novas Moléculas, novos Produtos e novos Materiais.*

*Tem como objectivo a habilitação de profissionais altamente credenciados para o desempenho de actividades de investigação científica e desenvolvimento tecnológico independente e de liderança, com qualidade internacionalmente reconhecida, em áreas relacionadas com a Química, em sectores como instituições de ensino superior e laboratórios de investigação, indústrias químicas e para-químicas ou serviços especializados da administração pública.*

#### 6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study programme, and measurement of its degree of fulfillment.

*The Doctoral Program in Chemistry aims to provide and create specialized knowledge in scientific, technical and/or technological areas related to Chemistry, including emerging ones.*

*The program offers an interdisciplinary approach, so as to provide an integrating overview in traditional and emerging fields, particularly in frontline areas associated with the Design, Synthesis and Characterization of new Molecules, new Products and new Materials.*

*Its purpose is to train highly qualified professionals capable of conducting scientific research and development activities independently and in leadership roles, with internationally recognized quality, in Chemistry-related areas and in sectors like higher education institutions, research laboratories, chemical and para-chemical industries or specialized services in the public administration.*

#### 6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

*O processo de Bolonha consagrou a implementação de 3 importantes linhas de actuação no Ensino Superior: (i) a adopção do modelo de organização em 3 ciclos; (ii) a adopção do sistema de créditos ECTS; (iii) a transição de um sistema de ensino baseado na transmissão de conhecimentos para um sistema baseado no desenvolvimento de competências.*

*O Doutoramento em Química, tal como todos os outros programas de 3º ciclo do IST, foi adequado a Bolonha no ano lectivo de 2006/2007. Assim, ao número de horas de trabalho do estudante foi alocada uma correspondência ECTS. Acresce que o IST tem um ensino fortemente baseado em três vectores estruturantes: uma sólida formação em ciências básicas (estruturante sobretudo a nível do 1º ciclo); uma forte componente experimental (estruturante sobretudo a nível do 2º ciclo); uma forte componente de investigação (estruturante sobretudo a nível do 3º ciclo). A implementação e contínua melhoria destes três vectores asseguram que o IST garante o cumprimento dos princípios*

*de Bolonha ao mais elevado nível em todos os seus ciclos de estudo.*

*O curso de Doutoramento em Química está organizado inteiramente de acordo com estes princípios. Para a obtenção do grau, o aluno tem de realizar 30 ECTS de unidades curriculares de cariz científico e uma Dissertação de Doutoramento, a que correspondem 210 ECTS. Há a acrescentar que, em consonância com os princípios de Bolonha, é assegurada uma componente significativa de competências transversais, desenvolvidas através de seminários, apresentações orais, elaboração e discussão de relatórios. A familiaridade com a língua inglesa é reforçada mediante a exposição ao idioma nas aulas e no contacto com os alunos estrangeiros e ainda pela utilização regular de livros de texto, consulta de bases de dados e artigos científicos, elaboração de monografias e realização de apresentações orais em inglês. Encoraja-se ainda a presença em conferências nacionais e internacionais da especialidade, com apresentação de trabalho original, quer em forma de painel quer sob a forma de comunicação oral.*

**6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.**

*The Bologna process established the implementation of three important lines of action in Higher Education: (i) the adoption of a 3-cycle organization model; (ii) the adoption of the ECTS credit system; (iii) the transition from a knowledge transmission-based system to a skill development-based one. The PhD Program in Chemistry was adapted to the Bologna requirements in 2006/2007, like all other IST 3rd cycle programs. Thus, the student's workloads were allocated an ECTS correspondence. In addition, IST provides training based on three key strands: sound background in basic sciences (which is structural in particular for the 1st cycle); strong experimental component (which is structural in particular for the 2nd cycle); strong research component (which is structural in particular for the 3rd cycle). The implementation and steady improvement of these vectors ensure that IST fully complies with the Bologna standards at the highest level in all its study cycles.*

*The PhD program in Chemistry is organized entirely in agreement with these principles. In order to obtain the degree, the student must complete 30 ECTS in scientific curricular units and prepare a PhD Dissertation, corresponding to 210 ECTS. In addition, also in agreement with the Bologna principles, a significant component of soft skills is ensured through seminars, oral presentations, preparation and discussion of reports. Familiarity with the English language is reinforced through exposure to the idiom in lectures and by contact with foreign students, and also by extensive use of textbooks, database search, analysis of scientific papers, preparation of monographs, and oral presentations in English.*

*Attendance of national and international conferences in the student's specialty area is encouraged, allowing for the presentation of original work in poster or oral communication format.*

**6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.**

*De dois em dois anos é feita uma revisão da oferta de unidades curriculares, tendo em conta a procura dos estudantes relativamente a cada uma das UCs e/ou a necessidade de actualizar matérias e conteúdos programáticos. É aberta uma chamada para propostas de novas UCs através das áreas científicas do Departamento de Engenharia Química. A Comissão Científica do ciclo de estudos faz então uma selecção das novas UCs a integrar na oferta curricular usando critérios de natureza científica e de coerência da oferta final. Este processo é concertado com os programas doutorais relacionados, em particular com o Doutoramento em Engenharia Química, de forma a aproveitar as sinergias existentes. Estas revisões são seguidamente submetidas pela Coordenação de Curso a parecer do Conselho Científico, Pedagógico e de Gestão do IST.*

**6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.**

*A revision of the offered courses is conducted every two years, taking into account the demand of students for each course and/or the need to update the offered program contents. A call is opened for proposals of new courses through the scientific areas of the Chemical Engineering Department. The Scientific Committee of the doctoral program makes a selection of the new courses to integrate the curriculum offer using criteria of scientific content and consistency of the final offer. This process is made in conjunction with other related PhD programs, in particular with the PhD Program in Chemical Engineering, so as to benefit from possible synergies. These revisions are then submitted by the Course Coordination to the IST Scientific, Pedagogical and Management Boards for evaluation and approval.*

**6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.**

*A formação a adquirir durante o ciclo de estudos conducente ao Doutoramento em Química tem uma componente curricular correspondente a 30 ECTS (5 unidades curriculares) que em geral os alunos distribuem por 2 semestres, e uma componente de investigação (tese) de 3 a 4 anos.*

*A componente curricular (curso de doutoramento) é constituída por unidades curriculares de base científica adequadas à formação para a investigação proposta, e é definida pelo estudante e respectivo supervisor, em consonância com o Coordenador de Curso. A escolha das unidades curriculares incide maioritariamente sobre as disciplinas oferecidas pelo IST, mas pode ser obtido crédito por trabalho realizado noutras instituições nacionais ou estrangeiras, com as quais existam colaborações. Os estudantes são acolhidos nas Unidades de Investigação associadas ao Departamento de Engenharia Química (listadas na secção 7.2.1), nas quais os docentes e investigadores do Departamento realizam actividades de investigação.*

**6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.**

*The training during the study cycle leading to a PhD in Chemistry has a curricular component corresponding to 30*

*ECTS (5 courses) that students generally spread over two semesters, and a research component (thesis) of 3 to 4 years.*

*The curriculum component (PhD curricular program) consists of courses with a scientific basis and suitable for the training required to conduct the proposed research plan; it is defined by the student and his/her supervisor, with advice from the Course Coordinator. The course selection is primarily focused on curricular units offered by IST but credit can be earned for work conducted at other national or foreign institutions within the scope of existing collaborations. The students are hosted in the Research Units associated with the Chemical Engineering Department (listed in section 7.2.1), where the academic staff and researchers affiliated with the Department develop their research activities.*

## 6.2. Organização das Unidades Curriculares

---

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

#### Mapa IX - Transferência de Momento, Massa e Energia

##### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Transferência de Momento, Massa e Energia*

##### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Vítor Fernandes (0.0)*

##### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*N/A*

##### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Esta disciplina tem como objectivos:*

- (i) rever e integrar os princípios fundamentais dos Fenómenos de Transporte (transferência de momento, massa e energia);*
- (ii) introduzir os estudantes a um tópico avançado, que poderá variar de ano para ano.*

*A disciplina funcionará também como introdução aos Fenómenos de Transporte, a nível avançado, para os estudantes dos DEAs do IST que não tenham estudado esta matéria nos 1º e 2º ciclos,*

##### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*This course has the following objectives:*

- (i) to review and to integrate the fundamental principles of transport phenomena (momentum, mass and energy transfer);*
- (ii) to introduce the students to an advanced topic, which may vary from year to year.*

*This course will also function as an advanced level introduction to Transport Phenomena to IST DEA students who may not have studied this topic in the 1st and 2nd cycles.*

##### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*O programa está dividido em dois módulos, ocupando cada um cerca de metade do semestre.*

*Módulo 1: Conceitos fundamentais de Fenómenos de Transporte; Tratamento unificado do transporte de quantidade de movimento, transferência de calor, e transferência de massa, em resposta a diferenças de pressão, temperatura e concentração, enfatizando os conceitos e técnicas analíticas que se aplicam a todos estes processos de transporte.*  
*Módulo 2: Tópicos Avançados; Alguns exemplos módulos avançados a desenvolver: a) Princípios e Aplicações de Microfluídica com Aplicações à Bioengenharia, Engenharia Química e Química; b) Dinâmica de Flúidos Computacional; c) Hidrodinâmica Físico-Química; d) Transporte de massa em sistemas fluídicos: difusão acoplada com outros processos: transporte simultâneo de massa e calor; transporte de massa com reacções químicas; e) Campos, Forças e Fluxos em Sistemas Biológicos: subsistema químico, subsistema eléctrico, subsistema mecânico, interacções mecânicas, eléctricas e físico-químicas.*

##### 6.2.1.5. Syllabus:

*The course is divided into 2 parts, each one occupying approximately half of the semester.*

*Part 1: Fundamental concepts in Transport Phenomena. Unified treatment of momentum transfer, heat transfer, and mass transfer in response to changes in pressure, temperature and concentration. The concepts and analytical techniques that apply to all these transport processes are emphasized.*

*Part 2: Advanced subjects. Here are some examples of advanced subjects that could be developed*

*a) Fundamentals and Applications of Microfluidics with Applications to Bioengineering, Chemical Engineering and*

**Chemistry****b)Computational Fluid Dynamics****c)Physicochemical Hydrodynamics****d)Mass Transport in Fluidic Systems:diffusion coupled with other proceses? simultaneous mass and heat transport; mass transfer with chemical reactions****e)Integrated Description of Fields,Forces and Fluxes in Biological Systems:chemical subsystem, electrical subsystem, mechanical subsystem;mechanical, electrical and physicochemical interactions.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.****Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessários ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.****Considering the objectives of the UC, all the syllabus points (6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in 6.2.1.4.****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Trabalhos de casa e teste (módulo 1). Apresentação oral (módulo 2).****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):****Homework and a test (part 1). Oral presentation (part 2)****6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.****A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e resolução de problemas. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.****6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.****The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and problem solving, will allow the fulfillment of the intended learning outcomes, as well as leveling the knowledge of students with different backgrounds and training.****6.2.1.9. Bibliografia principal:****Analysis of Transport Phenomena , W.M. Deen, 1998, Oxford University Press, New York;****Transport Phenomena, R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot, -, 2nd Edition, Wiley;****Physicochemical Hydrodynamics ? an Introduction, R.F. Probstein, 1994, 2nd Edition, Wiley, New York,;****Fundamentals and Applications of Microfluidics, N.T. Nguyen, S.T. Wereley, 2002, Artech House, Boston,;****Microfluidics for Biotechnology, J. Berthier, P. Silberzan, 2006, Artech House, Boston;****Diffusion ? Mass Transfer in Fluid Systems, E.L. Cussler, 1997, 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge;****Introduction to Computational Fluid Dynamics, A.W. Date, 2005, Cambridge University Press, Cambridge;****Turbulent Flows: Fundamental Experiments And Modeling, G. Biswas, V. Eswaran , 2002, Alpha Science International, Ltd****Mapa IX - Engenharia das Reacções Químicas e Biológicas****6.2.1.1. Unidade curricular:****Engenharia das Reacções Químicas e Biológicas****6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):****Francisco Manuel da Silva Lemos (0.0)****6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:****N/A****6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):****Esta disciplina tem como objetivos:**

*(i) rever e integrar os princípios fundamentais envolvidos na Engenharia das Reacções, quer de sistemas Químicos quer Biológicos, reforçando os aspectos comuns entre estes;*  
*(ii) apresentar tópicos avançados nos vários temas de interesse para a Engenharia das Reacções, desde aspectos de cinética até à análise e dimensionamento de reactores químicos e biológicos, salientando a necessidade da análise e modelação multi-escala.*  
*A disciplina funcionará também como Introdução à Engenharia das Reacções, a nível avançado, para os estudantes dos DEAs do IST que não tenham formação neste domínio ao nível dos respectivos 1º e 2º ciclos, A disciplina funcionará por módulos, que podem variar de ano para ano, consoante as disponibilidades docentes e os interesses dos alunos que a frequentarem.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*This course has the following objectives:*

*(i) review and integrate the principles involved in Reaction Engineering, from Chemical and Biological systems, reinforcing the common aspects between the two;*  
*(ii) to present advanced topics of interest for Reaction Engineering, covering from kinetics to chemical and biological reactors analysis and design, stressing the importance of multi-scale analysis and modelling.*  
*This course will also function as an Introduction to Reaction Engineering, at an advanced level, for students for IST DEAs who do not have training in this domain in their respective 1st and 2nd cycles, This course will be composed by various modules, which may differ from year to year, according to the availability of teaching staff and on the interest of the students that attend it.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*O programa é constituído por três módulos, que podem variar de ano para ano.*

##### *1: Cinética e catálise*

*A transformação química. Cinética química. Mecanismos de reacção e leis cinéticas. Aspectos termodinâmicos. Catálise homogénea, heterogénea e enzimática.*

*Modelação cinética de processos químicos e biológicos.*

##### *2: Análise e Diagnóstico de Reactores*

*Revisão dos conceitos básicos sobre modelos ideais para reactores. Modelos não ideais. Técnicas de análise e diagnóstico de reactores.*

##### *3: Modelação em Engenharia de Reacções*

*Modelação molecular de sistemas reaccionais. Mecanismos reaccionais e modelação cinética. Sistemas heterogéneos e biológicos - modelação cinética acoplada com processos de transporte. Modelação de reactores químicos: ideais, não ideais, homogéneos, heterogéneos e biológicos.*

##### *4: Reactores multifásicos*

*Introdução e tipificação de reactores multifásicos. Modelação de reactores multifásicos.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*The program consists of three modules that may vary from year to year.*

##### *1: Kinetics and Catalysis*

*The chemical transformation. Chemical kinetics. Reaction mechanisms and kinetic rate laws.*

*Thermodynamic aspects. Homogeneous, heterogeneous, and enzymatic catalysis.*

*Kinetic modelling of chemical and biological processes.*

##### *2: Analysis and Diagnostic Reactors*

*Review of basic concepts on ideal models for reactors. Non-ideal models. Techniques for reactor analysis and diagnostics.*

##### *3: Modelling in Reaction Engineering*

*Molecular modelling of reaction systems. Reaction mechanisms and kinetic modeling. Heterogeneous and biological systems: kinetic modelling coupled with transport phenomena. Chemical reactor modeling:*

*ideal, non-ideal, homogeneous, heterogeneous and biological reactors.*

##### *4: Multiphase Reactors*

*Introduction and types of multiphase reactors. Multiphase reactor modelling.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O objectivo da unidade curricular é dar formação aprofundada na área da engenharia das reacções pelo que os conteúdos programáticos cobrem de forma extensiva todo o domínio, sendo adaptados ao perfil dos alunos consoante as necessidades.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The main objective of the curricular unit is to provide an in-depth knowledge on reaction engineering; thus, the syllabus covers, in a comprehensive way, all this area. The syllabus is fit to the student's profiles and according to their needs.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):



**Aulas teóricas com uma base expositiva mas também com recurso à interacção com os alunos. Aulas práticas para o desenvolvimento de modelos numéricos para vários sistemas dinâmicos envolvendo reacções químicas. A avaliação é realizada através de um trabalho envolvendo a análise e modelação de um sistema. No início do semestre os alunos escolhem um sistema que será desenvolvido ao longo do semestre apoiado nas aulas presenciais; nestas sessões os alunos são encorajados a partilhar os diversos aspectos do desenvolvimento do seu trabalho uns com os outros de forma a alargar o âmbito da disciplina.**

**Trabalho com eventual apresentação oral: 100%**

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

**Lectures, to present the course themes, also involving an interaction with the students. Practical sessions to develop numerical models for different dynamic systems involving chemical reactions. The students are evaluated through a project involving the analysis and modeling of a system. At the start of the semester, the students select one system that will be developed throughout the semester, with tutoring. During the contact hours, the students are encouraged to share the different aspects of the development of their work, so as to broaden the scope of the course.**

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

**O objectivo de fornecer uma compreensão aprofundada da área da Engenharia das Reacções é bem servido pelo facto de a metodologia geral ser baseado no conceito de “aprender fazendo” que é conseguida através da realização do trabalho ao longo do semestre, num tema que envolve os vários aspectos que se pretendem abordar.**

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

**The objective of giving the student an in-depth knowledge of Reaction Engineering is well served by the fact that the teaching methodology is based on a “learn doing” concept. This is achieved by the development of the work, by the student, along the semester in a theme that involves the different aspects that are targeted by the course.**

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

**Concepts of Modern Catalysis and Kinetics, I. Chorkendorff, J.W. Niemantsverdriet, 2003, Wiley-VCH, Weinheim**  
**Enzyme Kinetics - Principles and Methods, H. Bisswanger, 2002, Wiley VCH, Weinheim**  
**Chemical Kinetics and Catalysis, R.I. Masel, 2001, Wiley, New York**  
**Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design, A.K. Coker, 2001, Gulf Professional Publishing, Boston**  
**Catálise Heterogénea, J.L. Figueiredo, F. Ramôa Ribeiro, 1989, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa**  
**Biological Reaction Engineering, I.J. Dunn, E. Heinzle, J. Ingham, J.E. Pfenosil, 2003, 2ª Ed., Wiley-VCH, Weinheim**  
**Reactores Químicos, 2ª Edição, F.Lemos, J.M. Lopes, F. Ramôa Ribeiro, 2013, IST Press, Lisboa**  
**Multiphase Bioreactor Design, J.M.S. Cabral, M. Mota, J. Tramper, Eds, 2001, Taylor and Francis, Londres**  
**Chemical Reactor Analysis and Design, G.F. Froment, K.B. Bischoff, 1990, 2ª Ed. Wiley, New York**  
**Gas-Liquid-Solid Reactor Design, Y.T. Shah, 1979, McGraw-Hill, New York**

### Mapa IX - Superfícies, Interfaces e Colóides

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

**Superfícies, Interfaces e Colóides**

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

**Benilde Saramago (0.0)**

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

**José Manuel Gaspar Martinho (0.0)**

**José Paulo Farinha (0.0)**

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

**O objectivo desta disciplina é a compreensão da química-física dos fenómenos que ocorrem nas superfícies e em sistemas coloidais. Sistemas coloidais tais como o sangue, plasma celular, produtos alimentares, tintas e revestimentos, águas residuais e reservatórios de petróleo são omnipresentes na natureza e na indústria. Serão**

*usados tratamentos moleculares e macroscópicos para estudar estes sistemas.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The objective of this course is to provide understanding of the physical-chemical phenomena within surface and colloid science. Colloidal systems such as blood, cell plasma, food products, paints and coatings, waste water and oil reservoirs are ubiquitous in nature and in industry. To study these systems both molecular interpretation and macroscopic approaches may be used.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Os tópicos abordados na disciplina são: Introdução à ciência coloidal; Termodinâmica de interfaces: tensão interfacial, curvatura e capilaridade; molhabilidade, adsorção; Adsorção de macromoléculas; Monocamadas: isotérmicas pressão superficial-área; Filmes de Langmuir-Blodgett; Aplicações: filmes finos e tratamento de águas; Auto-montagem: modelos de associação micelar, caracterização de micelas; Tensioactivos: diagramas de fases; Aplicações: detergência e libertação de fármacos; Polímeros em solução; Termodinâmica de soluções poliméricas e diagramas de fases de polímeros; Aplicações: géis poliméricos e superabsorventes; Forças em sistemas coloidais: de van der Waals, electrostáticas, estruturais, de solvatação e de hidratação; Estabilidade coloidal: teoria DLVO; Cinética de agregação. Fenómenos electrocinéticos; Aplicações: bicamadas, micro e macroemulsões, espumas e nanopartículas inorgânicas. Seminários sobre: adsorção de proteínas, microscopias e dispersão de luz e de neutrões.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to colloidal science; Thermodynamics of surfaces and interfaces: interfacial tension, curvature and capillarity, wetting, adsorption; Adsorption of macromolecules; Monolayers: surface pressure-area isotherms; Monolayers of mixtures; Langmuir-Blodgett films; Applications: thin films, water treatment, etc.; Self assembling: micellar association models, characterization of micelles, ionic and non-ionic micelles; Non-spherical micelles; Surfactants: phase diagrams; Applications: detergency, cosmetics and drug delivery; Polymers in solution; Thermodynamics of polymer solutions and polymer phase diagrams; Applications: polymer gels, superabsorbers, etc.; Forces in colloidal systems: van der Waals, electrostatic, solvation, structural and hydration forces; Colloidal stability: DLVO theory; Kinetics of aggregation, Electrokinetic phenomena: zeta potential and electrophoresis; Applications: bilayers, micro and macroemulsions, foams and inorganic nanoparticles.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O objectivo desta disciplina é permitir aos estudantes a aquisição de conhecimentos fundamentais na área da ciência das superfícies e colóides. Os principais tópicos deste campo são abordados: Termodinâmica das superfícies e interfaces; Adsorção; Monocamadas; Auto-montagem; Tensioactivos; Polímeros em solução; Forças em sistemas coloidais; Estabilidade coloidal; Cinética de agregação; Fenómenos electrocinéticos. Além disso, aplicações e técnicas especialmente relevantes nesta área são apresentadas na forma de seminários.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The objective of this course is to provide the students with a general background in the area of surface and colloid science. The main topics of this field are covered: Thermodynamics of surfaces and interfaces; Adsorption; Monolayers; Self assembling; Surfactants; Polymers in solution; Forces in colloidal systems; Colloidal stability; Aggregation kinetics; Electrokinetic phenomena. Furthermore, applications and techniques especially relevant for this area are presented in seminars.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas incluem aulas teóricas, seminários de especialistas sobre assuntos específicos e seminários dados pelos estudantes.*

*Avaliação:*

*-1 monografia em inglês (3 pág.+ref) sobre o estado-da-arte de um tópico escolhido pelo aluno que deve ser entregue 1 semana antes da apresentação oral - 40%*

*- 1 apresentação oral em inglês (20 min) + discussão (10 min) sobre um artigo específico dentro do tópico escolhido - 30%*

*- exame final -30%*

*Nota importante: Se a assiduidade do estudante <80% exame final -100*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The classes include theoretical classes, seminars by specialists on specific subjects and seminars given by the students.*

*Evaluation:*

*-1 report in english (3 pages+ref) on the state of the art of a chosen topic to be handed 1 week before the oral presentation - 40%*

- 1 oral presentation in english (20 min) + discussion (10 min) on a specific paper within the chosen topic - 30%
  - final exam-30%
- Important note: If student presence < 80% final exam-100%**

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Esta UC envolve aulas teóricas onde os conhecimentos básicos são ministrados e seminários dados por especialistas sobre sistemas e técnicas de grande interesse na área. Além disso, assuntos específicos que despertem o interesse dos alunos são apresentados pelos próprios, oralmente, constituindo parte da avaliação. Esta metodologia destina-se a motivar o trabalho individual e em equipa.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*This UC involves theoretical classes where fundamental concepts are taught and seminars given by specialists on systems and techniques of great interest in the area. Furthermore, specific subjects which are of special interest for the students are presented, orally, by the students and constitute part of their evaluation. The aim of this methodology is to motivate both individual and team work.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*W. Norde, Colloids and Interfaces in Life Sciences and Bionanotechnology, 2ª Ed, CRC Press, 2011.*

*D. Evans, H. Wennerström, The colloidal domain, Wiley, 1999.*

*P. Hiemenz e R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Science, Marcel Dekker, 1987.*

### Mapa IX - Ensino e Divulgação Científica - DEQ

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Ensino e Divulgação Científica - DEQ*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria Matilde Soares Duarte Marques*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Todos os docentes do Departamento de Engenharia Química (DEQ), bem como docentes e especialistas de outros Departamentos e Unidades de Investigação, podem participar nas actividades desta Unidade Curricular.*

*All academic staff from the Chemical Engineering Department, as well as academic staff and specialists from other Departments and Research Units, may participate in this curricular unit.*

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Desenvolver capacidade de comunicação útil em áreas como ensino, apresentações de trabalhos científicos e/ou técnicos, formação de carácter profissionalizante.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To develop useful communication skills for teaching, professional training, and scientific presentations.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*São abordados tópicos que incluem a preparação e leccionação de aulas, gestão do tempo, ensino em laboratório e/ou aulas práticas (resolução de problemas).*

*São ainda utilizados como elementos de formação a supervisão e a classificação de trabalhos de laboratório, a elaboração e classificação de trabalhos de casa e de testes e exames.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Training topics include: preparing and delivering lectures; time management; teaching in the laboratory and in problem solving classes; supervising/grading laboratory projects, homework assignments, or tests.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessários ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*Considering the objectives of the UC, all the syllabus points (6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in 6.2.1.4.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Os estudantes têm que submeter um relatório escrito sobre o seu trabalho de apoio ao ensino (relatório de ensino: experiências e resultados) o qual é avaliado por um júri composto no mínimo pelo supervisor da prática de apoio ao ensino e pelo coordenador do programa doutoral*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Students must submit a written report on their work as teaching assistants (teaching report: experiences and results). Each report will be evaluated by a committee including at least the supervisor of the student's training program and the coordinator of the doctoral program.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow the fulfillment of the intended learning outcomes, as well as leveling the knowledge of students with different backgrounds and training.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Não aplicável - dependente da actividade a desenvolver.*

*Not applicable - dependent on the activities carried-out by the student.*

**Mapa IX - Reacções de Polímeros e Produção de Polímeros****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Reacções de Polímeros e Produção de Polímeros*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Pedro Manuel Machado Teixeira Gomes (29.25)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*João Carlos Moura Bordado (17.549999999999997), Jorge Manuel Ferreira Morgado (12.600000000000001)*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Transmitir conhecimentos essenciais de Ciência e Engenharia de Polímeros preparando os futuros doutores para as actividades de investigação e desenvolvimento e/ou profissionais nas múltiplas indústrias que produzem, formulam, transformam e aplicam polímeros. Conferir capacidade para, em unidade industrial produtora de polímeros ou em laboratório de investigação e desenvolvimento, interactivar com desenvoltura dominando os conceitos, tecnologias e cálculos de engenharia mais importantes.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To confer an engineering background on Polymer Science and Technology, preparing the future PhD for their research & development and/or professional activities in the several industries dealing with polymer production and/or applications. To give the PhD students the capability of developing their activities and skills in a polymer Production Unit or in a R&D laboratory acting with proficiency and full understanding of the concepts, basic technology and engineering calculations in this domain.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Bloco 1 - Fundamentos de Química Macromolecular (11,25 h)*

**Definições. Estruturas macromoleculares. Soluções de polímeros. Pesos moleculares médios e distribuições de pesos moleculares.**

**Bloco 2- Reacções de Polimerização e de Polímeros (20,25 h)**

**Polímeros vinílicos (polimerização em cadeia). Polímeros não-vinílicos (polimerização por passos). Polimerização controlada/viva.**

**Bloco 3- Fundidos Poliméricos e Polímeros no Estado Sólido (13,5 h)**

**Fundidos poliméricos. Polímeros no estado sólido. Técnicas de caracterização térmica, estrutural e morfológica.**

**Propriedades mecânicas e técnicas de caracterização termo-mecânicas.**

**Bloco 4- Produção de Polímeros (18 h)**

**Polímeros reactivos com importância industrial. Produção de compósitos. Principais processos de transformação.**

**Aspectos químicos nas principais aplicações dos polímeros. Reactores de policondensação e de poliadição.**

**Dimensionamento de reactores de polimerização. Formulação de termoplásticos. Durabilidade e degradação de polímeros.**

#### 6.2.1.5. Syllabus:

**Part 1 - Fundamentals of Macromolecular Chemistry (11.25 h)**

**Definitions. Macromolecular structure and characterisation. Polymer solutions. Average molecular weight and molecular weight distributions.**

**Part 2- Polymerisation and Polymer Reactions (20.25 h)**

**Vinyl polymers (chain polymerisation). Non-vinyl polymers (step polymerisation). Controlled/living polymerisation.**

**Part 3- Polymer Melts and Polymers in the Solid State (13.5 h)**

**Polymer melts. Polymers in the solid state. Techniques of thermal, structural and morphological characterisation.**

**Elastomers. Techniques mechanical and thermo-mechanical characterisation.**

**Part 4- Polymer Production (18 h)**

**Reactive polymers with industrial relevance. Composite production. Main transformation processes. Chemical aspects in the main applications of polymers. Polycondensation and polyaddition reactors. Design of polymerisation reactors.**

**Formulation of thermoplastics. Durability and degradation of polymers.**

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

**Sendo a única Unidade Curricular disponível Programa Doutoral de Engenharia Química e Química na área dos Polímeros, e considerando o carácter altamente interdisciplinar da área da Ciência e Tecnologia de Polímeros, os conteúdos programáticos são relativamente amplos de forma a permitir que os futuros doutores consigam lidar com desenvoltura com os variados conceitos, tecnologias e cálculos subjacentes a esta área de conhecimento.**

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

**This Curricular Unit is the single one available in the area of Polymers within the PhD courses of Chemical Engineering and Chemistry. Owing to the highly interdisciplinary character of the field of Science and Technology of Polymers, the programme is relatively broad, in order that the future professionals may be able to deal with the various concepts, technologies and calculations associated with this area of knowledge.**

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

**Unidade Curricular organizada em 4 Blocos de 11,25, 20,25, 13,5 e 18 horas, respectivamente, envolvendo 3 docentes: Pedro T. Gomes (Blocos 1 e 2), Jorge Morgado (Bloco 3) e João Carlos Bordado (Bloco 4). A matéria é leccionada através de 3 horas de aulas teóricas e 1,5 horas de aulas práticas semanais, perfazendo um total de 63 horas semestrais.**

**Os alunos podem optar por uma das seguintes 2 Vias de Avaliação: Via Testes (4 Testes parcelares, i.e., um Teste no final de cada um dos 4 Blocos + 1 Exame de recurso) ou Via Exames (1 Exame final + 1 Exame final de recurso).**

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

**The Curricular Unit is organised into 4 Blocks of 11.25, 20.25, 13.5 and 18 hours, respectively, involving 3 teaching staff members: Pedro T. Gomes (Blocks 1 e 2), Jorge Morgado (Block 3) and João Carlos Bordado (Block 4). Contents are taught through theoretical lectures (3h per week) and tutorials (1.5h per week), making a grand total of 63 hours per semester.**

**The students may choose one of the following Evaluation Options: Tests Option (4 assessment Tests, i.e., 1 Test at the end of each of the 4 Blocks + 1 make-up Exam) or Exams Option (1 final Exam + 1 make-up Exam).**

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

**Para compensar a extensão e amplitude dos conteúdos programáticos desta Unidade Curricular, a cadeira é organizada em 4 Blocos especializados, que cobrem desde os conceitos mais básicos da área dos polímeros, passando pelas várias metodologias usadas na síntese de polímeros, pelas propriedades de polímeros no estado sólido e no estado fundido, até aos aspectos mais relevantes da produção industrial de polímeros. Com a finalidade de conferir um maior grau de especialização em cada bloco, a Unidade Curricular é dada por 3 docentes que se podem**

*considerar especialistas em cada uma destas áreas.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*To compensate for the extension and broadness of this Curricular Unit's programme, the subject is organised into 4 specialised Blocks going from basic concepts, through the several available methodologies of polymer synthesis, properties of polymers in the solid state and in melts, until the most relevant aspects of the industrial production of polymers. With the aim of a higher degree of specialisation within each Block, the Curricular Unit is given by 3 different teaching staff members that may be considered specialist of each of the fields.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- 1) *Polymer Chemistry - An Introduction, M. P. Stevens, 1999, 3rd ed., Oxford Univ. Press*
- 2) *Principles of Polymerization, G. Odian, 2004, 4th ed., Wiley-Interscience, N.Y.*
- 3) *Principles of Polymer Systems, F. Rodriguez, 1996, Taylor & Francis, 4th ed., N.Y.*
- 4) *Reactive Polymers Fundamentals and Applications - A Concise Guide to Industrial Polymers, J. K. Fink, 2005, William Andrew Publishing*
- 5) *Encyclopedia of Polymer Science and Technology, H. F. Mark, Ed., 2004, 3rd ed., Wiley-Interscience*
- 6) *Polymeric Materials Encyclopedia, J. C. Salamone, Ed., 1996, John Wiley*

**Mapa IX - Tópicos Avançados em Química**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Tópicos Avançados em Química*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Matilde Soares Duarte Marques (0.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Todos os docentes do Departamento de Engenharia Química (DEQ), bem como docentes e especialistas de outros Departamentos e Unidades de Investigação, podem participar nas actividades desta Unidade Curricular.*

*All academic staff from the Chemical Engineering Department, as well as academic staff and specialists from other Departments and Research Units, may participate in this curricular unit.*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O objectivo desta disciplina é permitir ao estudante explorar tópicos avançados no seu domínio de especialização.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The objective of this course is to allow the student to explore advanced topics relevant to his/her thesis work.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Esta unidade curricular permite dar crédito a trabalho efectuado em laboratórios fora do IST, assim como em empresas, que seja considerado pela coordenação do plano doutoral como essencial para a formação do estudante.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*This course allows the coordinator of the doctoral plan to award credit to research and course work developed in laboratories and companies outside IST, which he/she considers central to the student's training.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, o conteúdo programático, descrito em 6.2.1.5, cumpre integralmente o objectivo de proporcionar aos alunos conhecimentos e competências avançados no seu domínio de especialização.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*Considering the objectives of the UC, described in 6.2.1.4, the syllabus (6.2.1.5) fulfills the objective of providing the students with advanced competences, knowledge and skills with relevance to their PhD project.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Relatório do trabalho experimental, com apresentação e discussão.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Report of the experimental project, together with its presentation and discussion.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Atendendo ao tipo de formação adquirida nesta UC, a metodologia utilizada é a mais adequada ao cumprimento dos objectivos de aprendizagem, dado que permite ao estudante desenvolver capacidades de síntese e análise crítica de resultados.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Considering the type of training provided by this UC, the methodology in place is the most adequate to fulfill the learning objectives, since it allows the student to develop capacities for synthesis and critical analysis of results.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Não aplicável - dependente da actividade a desenvolver.*

*Not applicable - dependent on the activities carried-out by the student.*

**Mapa IX - Estratégias Avançadas de Síntese****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Estratégias Avançadas de Síntese*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Pedro Paulo de Lacerda e Oliveira Santos (56.0), Armando José Latourrette de Oliveira Pombeiro (0.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*N/A*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Desenvolvimento da capacidade de racionalização de metodologias orgânicas e inorgânicas sintéticas. Objectivos operacionais: consolidação dos princípios básicos de síntese orgânica, retrossíntese, grupos de protecção e transformação de grupos funcionais.*

*Conceitos básicos para a síntese inorgânica envolvendo complexos metálicos e suas aplicações.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Understand and rationalization of modern organic and inorganic synthesis methodologies. Operational objectives: to strengthen the basic principles of organic synthesis such as retrosynthesis, functional group exchange reactions and protecting groups.*

*Basic concepts for inorganic chemistry involving metal complexes and their applications*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Retrossíntese, manipulação de grupos funcionais e grupos de protecção. Estratégias sintéticas de formação de novas ligações simples, duplas e triplas C-C e C-heteroátomo. Retrossíntese básica de compostos 1,3, 1,4, 1,5 e 1,6 difuncionalizados.*

*Compostos de coordenação: ligação química, tipos, estruturas, reacções. Métodos de síntese. Aplicações em estratégias de síntese metalo-mediada e catalítica.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Retrosynthesis, functional group exchange reactions, protecting groups. Synthetic strategies for the formation of new single, double and triple carbon-carbon and carbon-heteroatom. Basic retrosynthesis of 1,3, 1,4, 1,5 and 1,6 difunctionalized compounds.*

*Coordination compounds: chemical bond, types, structures, reactions. Methods of synthesis. Applications in metal-mediated and catalytic synthetic strategies.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os principais aspetos relacionados com a retrossíntese orgânica e a síntese inorgânica em química de coordenação são abordados nesta unidade curricular, de acordo com o estabelecido no estado da técnica, bem documentada na bibliografia de suporte indicada para a unidade curricular*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.****Organic Section**

*The programme objectives are consistent with the state of art of basic organic retrosynthetic analysis and inorganic synthesis in coordination chemistry, according to the literature references*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Química Orgânica: Um tema principal é atribuído a cada aula. Aos alunos é fornecido em suporte informático, 1 guia da UC que inclui os diapositivos projetados nas aulas, permitindo fácil acompanhamento dos tópicos apresentados. Para cada um dos temas abordados é feita uma apresentação teórica, seguida da realização de diversos exercícios práticos. A documentação fornecida contém o material projectado, exercícios para realização durante o semestre, exames de avaliação recentes da UC e informação atualizada sobre bibli. relevante. A avaliação é efectuada intermédio de exame escrito com consulta. Apenas a melhor classificação será considerada*

*Química Inorgânica: As aulas são apresentadas em "power-point" ou acetatos, assistidas por escrita no quadro, sendo dadas aos alunos cópias seleccionadas. Os alunos são com frequência questionados de modo a encorajar uma participação activa nas aulas. A avaliação será feita por intermédio de exame escrito sem consulta. Apenas a melhor classificação será considerada*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):****Organic Section**

*A manual guide is provided to the students that includes the slides shown during the classes, allowing the student to easily understand the presented topics. For each topic, a theoretical presentation of the subject is made and several exercises (similar to those included in the assessment exams) are discussed and solved.*

*The provided documentation also contains exercises to perform during the semester and recent evaluation exams. Students will be assessed through a written exam.*

**Inorganic Section**

*The lectures are presented in power-point or overheads, assisted by writing on the board when necessary, and selected copies are provided to the students. Questions are frequently addressed to the students, encouraging their active participation.*

*Students will be assessed through a written exam*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.****Secção relativa à Química Orgânica**

*Para todos os tópicos abordados que cobrem o tema da unidade curricular é fornecida documentação escrita adequada ao tema, sendo esta projetada durante as aulas. Deste modo, permite-se que o aluno se ocupe em interiorizar os conceitos apresentados sem que tenha uma preocupação excessiva com a tomada de apontamentos. O debate que se segue à apresentação teórica permite o esclarecimento de dúvidas e aprofundamento do tópico. Após este período de interação são realizados exercícios de aplicação, permitindo que o aluno aplique de imediato as noções que apreendeu.*

*A sequência de apresentação teórica / debate-esclarecimento de dúvidas / resolução de exercícios utilizada em cada tema (semana) tem atenuado a diferença de formação de base dos alunos e também tem permitido que os alunos obtenham aprovação à disciplina.*

**Secção relativa à Química Inorgânica**

*A abordagem, na generalidade, é semelhante à da Química Orgânica, mas a componente de debate-esclarecimento é normalmente inserida durante a própria apresentação teórica.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.****Organic Section**

*The main and important subjects of this area are covered and appropriate written documentation provided, which is projected during the classes. This method allows the student to learn the concepts presented without having an excessive preoccupation to take his own notes. The discussion that follows the presentation allows the clarification of doubts and to deepen the topic further. After this period of interaction between the professor and the students, practical exercises are solved, allowing the student to immediately apply the concepts he learned.*

*The adopted sequence, theoretical presentation / discussion-answering questions / solving exercises that is used for each theme (week) has allowed mitigate the difference in basic training of students and has also allowed most of the students to obtain approval.*

**Inorganic Section**

*In general, a methodology similar to that of the organic section is applied, but the discussion normally takes part along*



*the presentation.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Organic Synthesis: the disconnection approach 2nd Ed. Warren, S., Wyatt P., Wiley 2008*

*Comprehensive organic functional group transformations II , A.R. Katritzky (editor), R.J.K. Taylor (editor), Volumes 1-7, ELSEVIER*

*March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, Michael B. Smith Wiley 2013*

*R.H. Crabtree, The Organometallic Chemistry of the Transition Elements, 4th edition, John Wiley & Sons, Toronto, 2005.*

### Mapa IX - Química Terapêutica

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Química Terapêutica*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria Matilde Soares Duarte Marques (0.0)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*N/A*

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Pretende-se proporcionar aos alunos uma panorâmica da importância da Química Terapêutica, evidenciando o seu carácter interdisciplinar. Numa perspectiva de formar profissionais que possam vir a integrar equipas multidisciplinares dedicadas à investigação e desenvolvimento de novos fármacos, pretende-se introduzir os conceitos básicos que lhes permitam ser parte activa em futuras decisões sobre a selecção de moléculas-alvo a desenvolver, com base em critérios de potencial actividade biológica.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The students will be exposed to an overview of the significance of Therapeutic Chemistry, with emphasis on its multidisciplinary characteristics. With the aim of training professionals that may become part of multidisciplinary teams focusing on research and development of new drugs, the course will introduce basic concepts that will allow them to play an active role in future decisions regarding the selection of new target molecules, on the basis of potential biological action.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. Introdução à Química Terapêutica. Perspectiva histórica.*

*2. Principais alvos terapêuticos – enzimas, receptores, proteínas de transporte e estruturais, ácidos nucleicos, lípidos e hidratos de carbono. Interações fármaco-receptor.*

*3. Introdução à descoberta e desenvolvimento de fármacos. Propriedades a considerar na selecção de um protótipo: estruturais, físico-químicas, bioquímicas e farmacocinéticas. Equilíbrio entre afinidade para o alvo biológico e as propriedades de ADME(T).*

*4. Correlações estrutura actividade qualitativas e quantitativas (QSAR). Regras de Lipinski e Veber. Bioisosterismo. Lipofilicidade. Efeitos electrónicos e estereoquímicos. Análise de Hansch e representações de Craig. Árvores de decisão de Topliss. Métodos computacionais.*

*5. Metabolismo dos Fármacos. Metabolismo de fase I e de fase II. Importância da compreensão do metabolismo no desenho de fármacos. Metabolismo e toxicidade. Profármacos.*

*6. Introdução à Farmacocinética.*

*7. Estudo de casos.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. Introduction to Therapeutic Chemistry. Historical perspective.*

*2. Major drug targets – enzymes, receptors, transport and structural proteins, nucleic acids, lipids and carbohydrates. Drug-receptor interactions.*

*3. Introduction to drug discovery and development. Drug-like properties: structural, physico-chemical, biochemical, and pharmacokinetic properties. Equilibrium between drug-target affinity and ADME(T) properties.*

*4. Qualitative and quantitative structure-activity relationships (QSAR). Lipinski and Veber rules. Bioisosterism. Lipophilicity. Electronic and stereochemical effects. Hansch analysis and Craig plots. Topliss decision trees. Computational methods.*

*5. Drug metabolism. Phase I and phase II metabolism. Relevance of metabolism considerations in drug design. Metabolism and toxicity. Prodrugs.*

**6. Introduction to Pharmacokinetics.****7. Case studies.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Atendendo aos objectivos de aprendizagem, os conteúdos programáticos visam a aquisição de conhecimentos e competências para:*

*Compreender os princípios de acção dos fármacos sobre moléculas biológicas, com destaque para enzimas, receptores e ácidos nucleicos.*

*Compreender os princípios farmacêuticos de formulação e a sua importância nas estratégias de desenho de fármacos.*

*Compreender os princípios de absorção, distribuição, metabolismo e excreção de fármacos.*

*Prever as alterações químicas e metabólicas subsequentes à administração de um fármaco.*

*Prever os elementos estruturais que poderão funcionar como locais de ligação a receptores específicos.*

*Aplicar estratégias de desenho de fármacos (ex., substituição bioisostérica) ao desenvolvimento de moléculas-alvo a partir de estruturas protótipo.*

*Compreender os princípios subjacentes à biodisponibilidade e à toxicidade de fármacos.*

*Quantificar as correlações estrutura-actividade de fármacos e aplicar estes conceitos à sua optimização.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*Considering the learning goals, the syllabus is directed towards acquiring knowledge and skills to:*

*Understand the fundamentals of drug action on biological molecules, with emphasis on enzymes, receptors, and nucleic acids.*

*Understand the pharmaceutical principles of formulation and their relevance to drug design strategies.*

*Understand the principles of drug absorption, distribution, metabolism and excretion.*

*Predict the likely chemical and metabolic changes subsequent to administration of a drug.*

*Predict the structural elements capable of acting as binding sites for specific receptors.*

*Apply drug design strategies (e.g., bioisosteric replacement) to the development of target molecules from a lead structure.*

*Understand the principles underlying drug bioavailability and toxicity.*

*Quantify structure-activity relationships in drugs and apply these concepts to drug optimization.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos. Utiliza-se um modelo de aulas eminentemente teóricas, essencialmente expositivas e com recurso a meios de projecção, intercaladas com aulas de discussão e resolução de problemas específicos, no âmbito dos tópicos abordados nas aulas anteriores. No início do semestre é atribuído a cada estudante um artigo abrangente, tipicamente de revisão, seleccionado de entre trabalhos recentes publicados em revistas internacionais da especialidade e que serve de base à elaboração de uma monografia. Ao longo do semestre, o aluno estuda o tema, com ampla oportunidade para esclarecer dúvidas junto do docente. No fim do semestre, o aluno apresenta o seu trabalho em seminário (cerca de 20 minutos), a que se segue uma discussão sobre a apresentação e o conteúdo da monografia.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodology involves the transfer of concepts and problem solving. The model uses lectures, with projection equipment, and more practical sessions, reserved for discussion and solving of specific problems that encompass the topics introduced in the previous lectures. At the start of the semester each student is assigned a research paper of wide scope, typically a review, selected from recent manuscripts published in international Therapeutic Chemistry journals. The student works on the theme during the semester, with ample opportunity for tutoring. At the end of the semester, the student presents the work in a seminar (ca. 20 minutes), and then the presentation and monograph contents are discussed.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A abordagem utilizada permite não só cumprir os objectivos como auxiliar o nivelamento de conhecimentos de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

*Intercala-se a exposição da matéria de forma sistemática com o estudo de casos específicos. É preocupação fundamental estimular o interesse dos alunos pelos temas tratados, evidenciando sempre que possível a sua interligação e fomentando a discussão. A atribuição de um artigo, tendencialmente abrangente, para seminário individual, visa criar nos estudantes hábitos de leitura, reflexão e interiorização críticas dos conhecimentos adquiridos.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The approach used in the course aims to attain the teaching goals, while allowing for knowledge leveling among students from different origins and background trainings.*

*Lectures, in which the topics are presented in a systematic manner, are intertwined with specific case studies. One major goal is to stimulate the interest of the students for the subject, stressing its interdisciplinary character whenever*

*possible, and stimulating discussion. The assignment of a paper, typically of wide scope, to be presented in an individual seminar, aims to help the students expand their critical reading, reasoning and comprehension skills, as applied to the course topics.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

##### **Books:**

*Thomas, G.; Fundamentals of Medicinal Chemistry, Wiley, 2003;*

*Patrick, G.L.; An Introduction to Medicinal Chemistry, 5th edition, Oxford University Press, 2013;*

*Silverman, R.B.; The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action, 2nd edition, Elsevier Academic Press, 2004;*

*Kerns, E.H.; Di, L.; Drug-like properties: Concepts, Structure Design and Methods, Academic Press, 2008;*

*Testa, B.; Kramer, S.D.; The Biochemistry of Drug Metabolism: Principles, Redox Reactions, Hydrolyses, Wiley-VCH, 2008;*

*Testa, B.; Kramer, S.D.; The Biochemistry of Drug Metabolism: Conjugations, Consequences of Metabolism, Influencing Factors, Wiley-VCH, 2010;*

*Birkett, D.J.; Pharmacokinetics made easy, McGraw-Hill, 2009*

##### **Relevant websites:**

*PubMed - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>*

*PubChem - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pccompound>*

*Toxnet - <http://toxnet.nlm.nih.gov/>*

### Mapa IX - Espectroscopia e Estrutura Molecular

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Espectroscopia e Estrutura Molecular*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Adelino Galvão (0.0)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Laura Maria de Ramos da Costa Ilharco de Almeida Santos (0.0)*

#### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Espera-se que os alunos adquiram uma compreensão da contribuição das diversas espectroscopias para o estudo da estrutura molecular quer de moléculas isoladas quer integradas em meios líquidos ou sólidos e adsorvidas em superfícies sólidas*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To understand the contribution of the diverse spectroscopies for studying the molecular structure of isolated molecules as well as molecules included in liquids or solids and adsorbed on solid surfaces.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Interação da radiação eletromagnética com moléculas, espectros atómicos, simetria molecular, espectros rotacionais, espectros vibracionais, rotação-vibração, espectroscopia eletrónica, dispersão rotatória ótica e dicroísmo circular, ressonância magnética.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Interaction of electromagnetic radiation with molecules, atomic spectra, molecular symmetry, rotational spectra, vibrational spectra, rotation-vibration, electronic spectroscopy, optical rotatory dispersion and circular dichroism, magnetic resonance*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*A unidade curricular Espectroscopia e Estrutura Molecular visa dotar os alunos das ferramentas teóricas necessárias para a compreensão das interações entre radiação e matéria na sua aplicação aos métodos espectroscópicos desta área disciplinar. Assim sendo os conteúdos programáticos incluem, para além da descrição técnica e teórica de cada método espectroscópico, uma extensão dos conhecimentos adquiridos na unidade curricular Química Quântica às peculiaridades dos estados excitados, a revisitación do eletromagnetismo como ferramenta essencial para os métodos avançados em espectroscopia e ainda o ensino da teoria de grupos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

***“Spectroscopy and Molecular Structure” aims to provide the theoretical tools needed to understand the interaction between radiation and matter especially with regards to its application to modern spectroscopic methods. To achieve this goal the lecture material includes, not only the technical aspects of each spectroscopic method, but in an equal foot extensions of the knowledge acquired in “Quantum Chemistry” to the quirks of the excited states, advanced electromagnetism for application in non standard spectroscopies and lectures in group theory.***

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

***A disciplina é ensinada em regime tutorial conjugando exposições formais por parte do docente com trabalhos experimentais e/ou teóricos efetuados pelos alunos. A avaliação conjuga uma componente obtida através da realização de testes durante os períodos letivos e uma componente de dissertação relacionada com os trabalhos experimentais.***

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

***The course includes formal lectures where the theoretical concepts are introduced and self study projects that may include experimental work. The student can obtain a grade by conjugation of tests (taken during classes) and a grade obtained from a dissertation related to the experimental work.***

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

***A conjugação de um ensino formal com projetos de desenvolvimento teórico práticos permite que o aluno termine a unidade curricular com a capacidade de utilizar as técnicas espetroscópicas, para além dos procedimentos de rotina, utilizando a aparelhagem experimental em toda a sua potencialidade e sendo capaz de adaptar as técnicas existentes às especificidades dos problemas em análise.***

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

***The miscegenation of a formal teaching with research projects involving simultaneously the theoretical and practical aspects of each technique enables the student to use the available apparatus beyond routine work. At the end of the course the student is able to design experiments using the full potentialities of each technique with adaptative capabilities to non standard applications or unusual problems.***

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

***Spectra of Atoms and Molecules, P. F. Bernath, 1995, Oxford University Press  
Molecular Fluorescence, B. Valeur, 2002, Wiley-VCH***

**Mapa IX - Seminários**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

***Seminários***

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***Maria Matilde Soares Duarte Marques (0.0)***

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

***Nesta cadeira os alunos devem apresentar o estado da arte correspondente ao seu tema de doutoramento pelo que a UC tem a participação de todos os orientadores de teses.***

***In this UC, the students present the state-of-the-art underlying their PhD project. As such, all PhD supervisors participate in the UC.***

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

***Esta unidade curricular envolve a preparação, apresentação, e discussão pelo aluno dum seminário sobre um tópico avançado relacionado com o seu trabalho de tese. O programa será complementado por seminários por especialistas na respectiva área de doutoramento.***

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

***This course involves the preparation, presentation and discussion on class by the student of an advanced topic related with his/her thesis topic. This seminar series will be complemented by seminars by experts in the area of the DEA.***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Esta unidade curricular envolve a preparação, apresentação, e discussão pelo aluno dum seminário sobre um tópico avançado. O programa será complementado por seminários por especialistas na respectiva área de doutoramento. Esta disciplina é comum a todos os Diplomas de Estudos Avançados (DEAs), embora os tópicos a tratar sejam os característicos de cada área e dos assuntos ligados à tese do estudante. A apresentação e discussão dos trabalhos terá lugar numa sessão conjunta, em que participarão todos os estudantes de doutoramento do Departamento de Engenharia Química. O responsável por esta unidade curricular escolherá, em conjunto com o estudante e o(s) seu(s) orientador(es) o tópico do seminário, bem como o programa recomendado de seminários por peritos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*This course involves the preparation, presentation and discussion by the student of an advanced topic related to his/her thesis topic. This seminar series will be complemented with seminars by experts in the area of the Diploma of Advanced Studies (DEA). This course is common to all DEAs offered by the Chemical Engineering Department (DEQ), although the seminar topics are characteristic of each DEA area and of the student's thesis. The oral presentation and the discussion will be in a session attended by all the DEA and doctoral students of DEQ. The professor in charge of the course will choose, together with the student and his/her advisor(s), the topic of the seminar, and also the recommended program of seminars by experts.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, o programa descrito em 6.2.1.5 visa expôr os alunos a um largo conjunto de informação correspondente ao estado-da-arte na sua especialidade, permitindo-lhes adquirir conhecimentos e competências abrangentes, esperados de um profissional doutorado altamente qualificado.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*Considering the objectives of the UC (6.2.1.4), the syllabus (6.2.1.5) aims to expose the students to a broad set of state-of-the-art information, allowing him/her to acquire a wide scope of competences and skills, expected from a highly qualified PhD professional.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Participação obrigatória nas séries de seminários. Apresentação e discussão de seminário num tópico avançado relacionado com a tese de doutoramento.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Participation in the seminar series is compulsory. Presentation and discussion of a seminar on an advanced topic related to the PhD thesis.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino subjacente a esta disciplina integra essencialmente trabalho autónomo, supervisionado pelo(s) orientador(es) de doutoramento do aluno, sendo a mais adequada para a prossecução dos objectivos de aprendizagem. Ao participar nas séries de seminários apresentados pelos colegas, os alunos são expostos a um conjunto alargado de temas no domínio da sua área de estudos, possibilitando o debate e a troca de ideias. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The methodology underlying this course comprises mostly autonomous work, supervised by the student's PhD advisor(s) and is, therefore, the most adequate to achieve the intended learning outcome. By participating in the series of seminars presented by their peers, the students are exposed to a broad set of topics in their field of studies, allowing for debate and exchange of ideas. This approach will allow the fulfillment of the intended learning outcomes, as well as leveling the knowledge of students with different backgrounds and training.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Não aplicável - variável consoante os temas dos seminários.*

*Not applicable - variable, depending on the seminar themes.*

## Mapa IX - Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria Matilde Soares Duarte Marques (0.0)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Todos os docentes do Departamento de Engenharia Química (DEQ), bem como docentes e especialistas de outros Departamentos e Unidades de Investigação, podem participar nas actividades desta Unidade Curricular.*

*All academic staff from the Chemical Engineering Department, as well as academic staff and specialists from other Departments and Research Units, may participate in this curricular unit.*

### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*O objectivo desta disciplina é permitir ao estudante explorar novas técnicas e metodologias experimentais avançadas, relevantes para o seu projecto de doutoramento..*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The objective of this course is to allow the student to explore new advanced experimental techniques and methodologies relevant to his/her thesis work.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Esta unidade curricular envolve o contacto e a operação de novas técnicas e metodologias experimentais avançadas, relevantes na área de doutoramento. Esta unidade curricular é comum a todos os Diplomas de Estudos Avançados (DEAs) do Departamento de Engenharia Química (DEQ), embora as técnicas a tratar detalhadamente sejam particulares para cada estudante e, no caso particular dos estudantes de doutoramento, serão adaptadas à respectiva área de doutoramento. O estudante familiarizar-se-á com a operação numa nova técnica experimental, e efectuará um pequeno projecto que envolverá a obtenção de resultados experimentais, análise, e sua apresentação e discussão. A apresentação e discussão dos trabalhos terá lugar numa sessão conjunta, em que participarão todos os estudantes de doutoramento do DEQ. O responsável por esta disciplina escolherá, em conjunto com o estudante, a técnica experimental, e estabelecerá os contactos necessários para a execução do trabalho.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*This course involves the contact with and operation of new advanced experimental techniques and methodologies, relevant to the doctoral program of the students. The course is taught in common to all Diploma of Advanced Studies (DEA) degrees of the Chemical Engineering Department. The experimental techniques are individually chosen by each student and, in the case of students who are PhD candidates, they will be adapted to their scientific interests. The student will become familiar with the principles and operation of a new experimental technique and will perform a small project. In this project, the student will obtain and analyze the experimental results and write a report, which will be presented and discussed in class. The presentation and discussion will take place in a group session attended by all DEA students of DEQ. The professor in charge of the course will help in the choice of the experimental technique, and also with all required organization details.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, o conteúdo programático, descrito em 6.2.1.5, cumpre integralmente o objectivo de proporcionar aos alunos conhecimentos e competências avançadas numa técnica relevante para o seu projecto de doutoramento.*

### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the objectives of the UC, described in 6.2.1.4, the syllabus (6.2.1.5) fulfills the objective of providing the students with advanced competences, knowledge and skills in a technique with relevance to their PhD project.*

### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Relatório do trabalho experimental, com apresentação e discussão.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Report of the experimental project, followed by its presentation and discussion.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Atendendo ao tipo de formação adquirida nesta UC, a metodologia utilizada é a mais adequada ao cumprimento dos objectivos de aprendizagem de uma técnica avançada, dado que permite ao estudante explorar a fundo os fundamentos e aspectos práticos da mesma.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Considering the type of training provided by this UC, the methodology in place is the most adequate to fulfill the objective of learning an advanced technique, since it allows the student to explore in depth its fundamental and practical aspects*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Não aplicável - dependente da actividade a desenvolver.*

*Not applicable - dependent on the activities carried-out by the student.*

**Mapa IX - Catálise Homogénea****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Catálise Homogénea*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Armando José Latourrette de Oliveira Pombeiro (0.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*N/A*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O curso está programado de modo a que os alunos possam adquirir uma formação sobre catálise homogénea e a sua relevância em síntese química, designadamente de significado em aplicações industriais na produção não só de compostos em química fina como também em larga escala. Após a introdução às bases, tipos e potencialidades da catálise homogénea, são ilustrados processos representativos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The course is designed to provide a background to the students on the relevance of homogeneous catalysis in chemical synthesis, namely with commercial application or significance for the production of both fine and commodity chemicals. After introductory remarks on the basis, types and prospects of homogeneous catalysis, representative processes are illustrated.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Químicas de Coordenação e Organometálica em Catálise: tipos gerais de reacções e mecanismos. Papel do catalisador e ciclo catalítico. Propriedades dos catalisadores. Actividade e selectividade.*

*Catálise homogénea versus heterogénea. Catálises suportada e líquida bifásica.*

*Catálise bifuncional. Efeitos de cooperação metal-ligando e organo-metálica. Catálise em fase gasosa. Catálise em condições de química "verde".*

*Tendências e aplicações. Hidrogenação, carbonilação, hidrocianação, oxidação, epoxidação, isomerização, metátese, oligo e polimerização de olefinas; Oxidações de álcoois, cetonas e alcinos; Hidrogenação de cetonas; Reacções de acoplamento C-C; reacções catalíticas de nitrilos e isonitrilos; Funcionalização de alcanos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Coordination and Organometallic Chemistry for Catalysis: general types of reactions and mechanisms. The role of the catalyst and the catalytic cycle. Properties of the catalyst. Activity and selectivity.*

**Homogeneous vs. heterogeneous catalyses. Supported and liquid biphasic catalyses.**

**Bifunctional catalysis. Cooperative metal-ligand and metal-organo effects. Gas phase catalysis. Green approaches in catalysis.**

**Trends and applications. Alkene hydrogenation, carbonylation, hydrocyanation, oxidation, epoxidation, isomerization, metathesis, oligo and polymerization; Alcohols, ketones and alkynes oxidations; Ketones hydrogenation; C-C coupling reactions; Catalytic reactions of nitriles and isocyanides; Functionalization of alkanes.**

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

***O programa foi definido atendendo aos objetivos gerais de fornecer aos alunos uma excelente preparação de base em Catálise Homogénea, envolvendo aspectos fundamentais (mecanismos) e de aplicação, com ênfase em novas tendências com relevância industrial.***

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

***The syllabus was defined according to the general objectives of offering the students an excellent background in Homogeneous Catalysis, involving fundamental issues (mechanisms), and practical applications, with emphasis on new trends with industrial relevance.***

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

***As aulas encerram um carácter teórico-prático em que as matérias teóricas são expostas de forma conjugada com a abordagem de casos práticos de aplicação.***

***A avaliação é realizada através de exame final, em que as questões integram aspectos teóricos e práticos.***

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

***All classes present a theoretical-practical nature, where the theoretical presentation of the different issues is complemented with applied practical examples.***

***The evaluation is performed through a final exam, containing integrated theoretical and practical components.***

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

***A conjugação entre a apresentação das matérias teóricas descritas sucintamente nos conteúdos programáticos, e a abordagem frequente de diversas ilustrações, com casos de aplicação real, é conduzida de forma que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos.***

***O objetivo de oferecer uma forte formação em Catálise Homogénea torna-se mais facilmente alcançável pela referida interligação entre aspetos teóricos e práticos, estando sempre presente o estímulo de sentido crítico dos alunos.***

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

***The interconnection between the presentation of the theoretical issues described in the syllabus and the frequent discussion of several practical illustrations is pursued, so that the learning outcomes can be achieved.***

***The objective of furnishing a strong background in Homogeneous Catalysis becomes more easily achievable with the mentioned interconnection between theory and practice, with an always present stimulation of the students critical thought.***

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

***Advances in Organometallic Chemistry, A. J. L. Pombeiro (ed.), in press, John Wiley & Sons, New York, ISBN:9781118510148;***

***Metal-catalysis in Industrial Organic Processes, G.P. Chiusoli, P.M. Maitlis (eds.), 2006, Royal Soc. Chem. Publ.;***

***The Organometallic Chemistry of the Transition Elements, R.H. Crabtree, 2005, John Wiley & Sons, Toronto, 4th edition, Chapters 9, 12, 14 and 16;***

***Homogeneous Catalysis –Understanding the Art , P.W.N.M. van Leeuwen, 2004, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht;***

***Applied Organometallic Chemistry and Catalysis, R. Whyman, 2001, Oxford Univ. Press, Oxford;***

***Chimie Organométallique, D. Astruc, 2000, EDP Sciences, Les Ulis, Chapters 4 and 5;***

***Bifunctional Molecular Catalysis, Topics in Organometallic Chemistry, vol. 37, T. Ikariya and M. Shibasaki (eds.) , 2011, Springer ;***

***Heterogenized Homogeneous Catalysts for Fine Chemicals Production, P. Barbaro and F. Liguori (eds.), 2010, Springer.***



**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Catálise Heterogénea*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos Manuel Faria de Barros Henriques (0.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*N/A*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O curso está programado de modo a que os alunos possam adquirir uma formação sobre as bases, princípios e aplicações da catálise heterogénea, desde a preparação, caracterização e teste dos catalisadores até à sua utilização em processos seleccionados, nomeadamente ao nível industrial.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The course is designed to provide the students with a background on the bases, principles and applications of heterogeneous catalysis, from the preparation, characterization and testing of catalysts to their use in selected processes namely at the industrial level.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução: Importância; Definições, Conceitos, Teorias; Propriedades dos catalisadores.*

*Mecanismos e Cinética: Passos no processo catalítico; Adsorção e reacção; Difusão externa e interna.*

*Preparação de catalisadores: Centros activos; Métodos de preparação.*

*Caracterização de catalisadores: Textura e estrutura; caracterização de centros activos metálicos e ácidos.*

*Teste de catalisadores: Tipos de reactores; Reactores de leito fixo, contínuos e em “batch”, reactores de leito móvel.*

*Aplicações da Catálise Heterogénea: aplicações industriais seleccionadas; “cracking” catalítico; Hidrocracking;*

*Catalisadores suportados para a indústria de poliolefinas; Protecção ambiental.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Introduction: Importance; Definitions, Concepts, Theories; Properties of catalysts.*

*Mechanisms and Kinetics: Steps of the catalytic process; Adsorption and reaction; External and internal diffusion.*

*Catalysts Preparation: Active sites; Preparation methods for bulk and supported catalysts.*

*Catalysts Characterization: Textural and structural; Characterization of active acid and metal sites.*

*Catalysts Testing: Reactors types; Fixed bed reactors (tubular plug flow: differential, integral and recirculation reactors); Slurry reactors (continuous and batch reactors); Transported bed reactors.*

*Applications of Heterogeneous Catalysis: Selected industrial applications; Catalytic cracking; Hydrocracking; Supported catalysts for polyolefin industry; Environment protection.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O programa foi definido atendendo aos objetivos gerais de fornecer aos alunos uma excelente preparação de base em Catálise Heterogénea, envolvendo o estudo dos mecanismos reaccionais e da respectiva cinética, a preparação e caracterização de catalisadores e o estudo de várias aplicações industriais.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus was defined according to the general objectives of offering the students an excellent background in Heterogeneous Catalysis, involving the study of reaction mechanisms and the corresponding kinetic rate laws, the preparation and characterization of catalysts and the presentation of some relevant industrial applications.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas encerram um carácter teórico-prático em que as matérias teóricas são expostas de forma conjugada com a abordagem de casos práticos de aplicação.*

*A avaliação é realizada através de exame final, em que as questões integram aspectos teóricos e práticos.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*All classes present a theoretical-practical nature, where the theoretical presentation of the different issues is complemented with applied practical examples.*

*The evaluation is performed through a final exam, containing integrated theoretical and practical components.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A conjugação entre a apresentação das matérias teóricas descritas sucintamente nos conteúdos programáticos, e a abordagem frequente de diversas ilustrações, com casos de aplicação real, é conduzida de forma que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos.*

*O objetivo de oferecer uma forte formação em Catálise Heterogénea torna-se mais facilmente alcançável pela referida interligação entre aspetos teóricos e práticos, estando sempre presente o estímulo de sentido crítico dos alunos.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The interconnection between the presentation of the theoretical issues described in the syllabus and the frequent discussion of several practical illustrations is pursued, so that the learning outcomes can be achieved.*

*The objective of furnishing a strong background in Heterogeneous Catalysis becomes more easily achievable with the mentioned interconnection between theory and practice, with an always present stimulation of the students critical thought.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Catálise Heterogénea, J.L. Figueiredo, F. Ramôa Ribeiro, 2007, Fund. Calouste Gulbenkian, 2ª Edição  
Elements of Chemical Reaction Engineering, H.S. Fogler, 1998, 3rd ed, Prentice Hall  
Chemical Engineering Kinetics, J.M. Smith, 1981, 3rd ed., McGraw Hill, New York  
Heterogeneous Catalysis: Principles and Applications, G.C. Bond, 1974, Clarendon Press, Oxford  
Catalysis from Theory to Application, J.L. Figueiredo, M.M. Pereira, J. Faria (eds.), 2008, Coimbra University Press*

**Mapa IX - Bio-, Foto- e Electrocatalise****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Bio-, Foto- e Electrocatalise*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Armando José Latourrette de Oliveira Pombeiro (0.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*N/A*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O curso está programado de modo a que os alunos possam adquirir uma formação sobre as bases e aplicações da biocatálise, fotocatalise e electrocatálise, numa perspectiva interdisciplinar, englobando sistemas catalíticos de natureza biológica, fotoquímica e electroquímica. São apresentados casos ilustrativos de catálise bioinorgânica e bioinspirada, envolvendo enzimas óxido-redutoras e outras biomoléculas ou seus modelos, sistemas fotosensibilizantes, catálise mediada por transferência electrónica, catálise em cadeia de transferência electrónica, bio-sensores e células de combustível.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The course is designed to provide the students with a background on the bases and applications of biocatalysis, photocatalysis and electrocatalysis, within an interdisciplinary approach, thus concerning biological, photochemical and electrochemical catalytic systems. Illustrative cases of bioinorganic and bio-inspired catalysis, involving redox enzymes and other biomolecules or their models, photosensitized reactions, mediated electron-transfer catalysis, electron-transfer-chain catalysis, biosensors and fuel cells are presented.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Tipos de reacções e catalisadores biológicos, e transferência electrónica (TE) em sistemas biológicos. Especificidade de elementos químicos seleccionados e selectividade em reacções biológicas. Substratos de interesse industrial. Separação de carga e catálise redox em reacções fotoquímicas, incluindo a fotossíntese. Produção fotoquímica de hidrogénio a partir da água. Proteínas redox e electroquímica dinâmica. Interfaces de proteínas redox e eléctrodos para proteínas. Determinação do potenciais redox formal. Reacções acopladas a TE. Bio-sensores. Catálise redox (catálise mediada por TE). Mediadores de TE. Electro-síntese indirecta. Electrocatalise de coordenação e biomimética. Oxidação ou redução electrocatalítica de substratos com interesse sintético. Catálise por cadeia de TE. Simulação digital em electrocatálise. Células de combustível. Comparação com células electrolíticas e baterias. Tipos. Células de combustível de hidrogénio. Eficiência e voltagem em circuito aberto.*

## Perspectivas.

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Types of biological reactions and catalysts, and electron-transfer (ET) in biological systems. Specificity of selected chemical elements and selectivity in biological reactions. Substrates with industrial interest. Charge separation and redox catalysis in photochemical reactions, including photosynthesis. Photochemical hydrogen production from water. Redox proteins and dynamic electrochemistry. Interfacing redox proteins with electrode surfaces. Electrodes for proteins. Determination of formal redox potentials. Reactions coupled to ET. Biosensors. Redox catalysis (mediated electron-transfer catalysis). ET mediators. Indirect electrosynthesis. Coordination and biomimetic electrocatalysis. Electrocatalytic oxidation or reduction of substrates with synthetic interest. Electrocatalysis (electron-transfer-chain catalysis). Digital simulation in electrocatalysis. Fuel Cells. Comparison with batteries and electrolytic cells. Main types. Hydrogen fuel cells. Efficiency and open circuit voltage. Prospect.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O programa foi definido atendendo aos objetivos gerais de fornecer aos alunos uma excelente preparação de base em Biocatálise, Fotocatálise e Electrocatálise, numa perspectiva interdisciplinar.*

### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The syllabus was defined according to the general objectives of offering to the students an excellent background in Biocatalysis, Photocatalysis, and Electrocatalysis, using an interdisciplinary perspective.*

### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas encerram um carácter teórico-prático em que as matérias teóricas são expostas de forma conjugada com a abordagem de casos práticos de aplicação.*

*A avaliação é realizada através de exame final, em que as questões integram aspectos teóricos e práticos.*

### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*All classes present a theoretical-practical nature, where the theoretical presentation of the different issues is complemented with applied practical examples.*

*The evaluation is performed through a final exam, containing integrated theoretical and practical components.*

### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A conjugação entre a apresentação das matérias teóricas descritas sucintamente nos conteúdos programáticos, e a abordagem frequente de diversas ilustrações, com casos de aplicação real, é conduzida de forma que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos.*

*O objetivo de oferecer uma forte formação em Biocatálise, Fotocatálise e Electrocatálise torna-se mais facilmente alcançável pela referida interligação entre aspetos teóricos e práticos, estando sempre presente o estímulo de sentido crítico dos alunos.*

### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The interconnection between the presentation of the theoretical issues described in the syllabus and the frequent discussion of several practical illustrations is pursued, so that the learning outcomes can be achieved.*

*The objective of furnishing a strong background in Biocatalysis, Photocatalysis, and Electrocatalysis becomes more easily achievable with the mentioned interconnection between theory and practice, with an always present stimulation of the students critical thought.*

### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*The Biological Chemistry of the Elements—The Inorganic Chemistry of Life, Fraústo da Silva J.J.R., Williams R.J.P. 2001, 2nd ed., Clarendon Press, Oxford*

*Inorganic Chemistry in Biology, P.C. Wilkins, R.G. Wilkins, 1997, Oxford University Press*

*Biocoordination Chemistry, D.E. Fenton, 1995, Oxford University Press.*

*M.S. Humble, P. Berglund, 2011, Eur. J. Org. Chem., 3391-3401.*

*C.M. Clouthier. J.N. Pelletier, 2012, Chem. Soc. Rev., 41 (2012), 1585-1605.*

*http:// http://www.brenda-enzymes.org/*

*Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications, A.J. Bard L.R. Faulkner, 2001, 2nd ed., Wiley, New York*

*Encyclopedia of Electrochemistry, (A.J. Bard, M. Stratmann, Eds), F.A. Armstrong,*

*2003, Vol. 9, Bioelectrochemistry, G.S. Wilson (Eds) Ch. 1, Wiley-VCH*

*Electrocatalysis: Applications in Coordination, Bioinorganic and Organometallic Chemistries, in “Catalysis from Theory to Application”, A.J.L. Pombeiro, 2008, J.L. Figueiredo, M.M. Pereira, J. Faria (eds.), Coimbra University Press, Section D, Chapter 2, pp. 539-563.*

## Mapa IX - Métodos Analíticos e Estruturais

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Métodos Analíticos e Estruturais*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria Teresa Nogueira Leal da Silva Duarte (0.0)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*A docente Teresa Duarte coordena a organização da Unidade Curricular. Colaboram especialistas nas diferentes técnicas abordadas no curso, quer docentes e investigadores do Departamento de Engenharia Química (DEQ), quer especialistas convidados de outros Departamentos e Unidades de Investigação.*

*Teresa Duarte coordinates the curricular unit. Specialists in the different techniques, either academic staff or researchers from the Chemical Engineering Department, or academic staff and specialists from other Departments and Research Units, participate in this curricular unit.*

### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Pretende-se familiarizar os estudantes com as técnicas avançadas mais utilizadas na caracterização e elucidação estrutural de compostos e materiais, bem como na obtenção de dados mecanísticos.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The course aims to familiarize the students with the most used advanced techniques for the characterization and structural elucidation of chemical compounds and materials, as well as to obtain mechanistic data.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Espectroscopias moleculares no UV-vis (absorção, fluorescência e fosforescência), infravermelho (IV), Raman e dicroísmo circular: princípios e aplicações.  
Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de Sólidos e Líquidos: princípios gerais e introdução às técnicas 2D e 3D.  
Ressonância Paramagnética Electrónica (RPE): princípios e aplicações.  
Espectrometria de Massa e sua utilização em métodos hifenados (GC-MS e LC-MS).  
Introdução à Cristalografia de Raio-X e suas aplicações.  
Microscopia Electrónica – SEM, EBSD, TEM: princípios e aplicações.  
Métodos Electroanalíticos.  
Utilização das metodologias abordadas em estudos cinéticos, mecanísticos e estruturais.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Molecular spectroscopies in the UV-vis (absorption, fluorescence and phosphorescence), infrared (IR), Raman and circular dichroism: principles and applications.  
Nuclear Magnetic Resonance (NMR) of solids and liquids: general principles and applications to 2D e 3D techniques.  
Electron Paramagnetic Resonance (EPR): principles and applications.  
Mass Spectrometry and its use in hyphenated methods (GC-MS and LC-MS).  
Introduction to X-ray Crystallography and its applications.  
Electron Microscopy - SEM, EBSD, TEM: principles and applications.  
Electroanalytical Methods.  
Use of the introduced methodologies in kinetic, mechanistic and structural studies.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objectivos de aprendizagem, os conteúdos programáticos visam a aquisição de conhecimentos e competências actualizados numa gama alargada de métodos analíticos e estruturais de grande relevância.*

### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the learning goals, the syllabus is directed towards acquiring knowledge and skills in a large range of modern analytical and structural methods of great significance.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Cada técnica será introduzida por um especialista, abordando inicialmente os fundamentos teóricos, a que se seguirá uma componente teórico-prática englobando a resolução de exercícios e, sempre que possível, a utilização de equipamento e software associado a cada uma das técnicas. No final, espera-se que o aluno esteja apto a resolver problemas com base em informação combinada, utilizando resultados obtidos por várias das técnicas abordadas. A avaliação consistirá na atribuição a cada estudante de um ou mais casos (consoante a dificuldade e a abrangência), que deverão ser resolvidos mediante a utilização de várias das técnicas mencionadas.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Each technique will be introduced by a specialist, initially focusing on the fundamentals, followed by a problem solving component encompassing, whenever possible, the use of equipment and software associated with each of the techniques. At the end of the semester, the student is expected to solve problems using the combined information from results obtained with several of the techniques introduced in the course.*

*The evaluation will consist in the assignment of one or more cases (depending on the difficulty and scope), which must be solved using several of the techniques.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A abordagem utilizada permite não só cumprir os objectivos como auxiliar o nivelamento de conhecimentos de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

*Intercala-se a exposição da matéria de forma sistemática com a aplicação a casos específicos de dificuldade crescente. É preocupação fundamental estimular o interesse dos alunos pelos temas tratados, evidenciando sempre que possível a sua interligação e complementaridade e fomentando a discussão.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The approach used in the course aims to attain the teaching goals, while allowing for knowledge leveling among students from different origins and background trainings.*

*Lectures, in which the topics are presented in a systematic manner, are intertwined with application to specific cases of increasing difficulty. One major goal is to stimulate the interest of the students for the subject, stressing the complementary nature of the different topics, and stimulating discussion.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Atendendo ao carácter muito vasto dos temas abordados, os livros de texto e/ou artigos serão recomendados tópico a tópico pelos diferentes especialistas convidados a participar no curso.*

*Given the wide scope of the program, the relevant textbooks and/or articles will be recommended on a topic by topic basis by the different specialists invited to participate.*

**6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem**

---

**6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.**

*Na componente curricular do curso de Doutoramento em Química as metodologias de ensino são, em cada unidade curricular, definidas pelo professor responsável de modo a serem coerentes com os objectivos da aprendizagem. São privilegiados modelos centrados no aluno, com recurso intensivo a métodos experimentais e de simulação, de modo a facilitar uma aprendizagem interligada com as actividades de investigação, sempre que possível. Neste contexto, a avaliação é encarada como parte integrante dos métodos de aprendizagem e não só como instrumento de verificação da aquisição de conhecimentos.*

*Estas metodologias estão em consonância com as recomendações da Comissão Científica do Curso de Doutoramento.*

**6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.**

*In the curricular course component, the teaching methodologies for each curricular unit are defined by the professor in charge of that unit, so as to be consistent with the learning objectives. Student-centered models are privileged, making intensive use of experimental and simulation methods, so as to allow for a learning process interconnected with research activities, whenever possible. In this context, the evaluation process is regarded as an integral part of the learning process and not just as a tool to verify the achievement of a specific knowledge level. These methods are in full agreement with the recommendations of Scientific Committee of the Doctoral Program.*

**6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*No âmbito do QUC está prevista a recolha e tratamento de dados para esta aferição. Presentemente, este sistema*

*apenas está disponível e em plena actuação para as formações de 1º e 2º ciclo. Prevê-se para breve o seu alargamento às unidades curriculares do 3º ciclo, mediante algumas adaptações às particularidades deste nível de formação. Na ausência de um mecanismo formal, a Coordenação do Curso procura obter regularmente 'feedback' dos estudantes sobre este aspecto, não tendo até à data sido detectadas anomalias.*

#### 6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

*As part of the QUC system, data collection and processing to gather this information is foreseen. Currently, this system is only available and operational for the 1st and 2nd study cycles. An extension to the 3rd cycle, following an adaptation to the specificities of this training level, is expected to be launched soon. In the absence of a formal mechanism, the Course Coordination seeks to obtain regular feedback from the students regarding this issue; no anomalies have been detected so far.*

#### 6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*O QUC prevê a avaliação do processo de ensino e aprendizagem em 5 dimensões: Carga de Trabalho, Organização, Avaliação, Competências e Corpo Docente, que refletem a relação entre a aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos pela unidade curricular.*

*Com base nas respostas dos alunos estas dimensões são classificadas de acordo com o seu funcionamento como "Inadequado", "A melhorar" ou "Regular". Nos 2 primeiros casos existem mecanismos de recolha de informação mais detalhados sobre as causas destes resultados. Em casos mais graves (vários resultados inadequados ou a melhorar) está previsto um processo de auditoria, do qual resulta uma síntese das causas apuradas para o problema, e um conjunto de conclusões e recomendações para o futuro.*

*Por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo. Enquanto se aguarda a sua extensão ao 3º ciclo, a Coordenação de Curso obtém procura obter 'feedback' regular dos estudantes sobre estes aspectos.*

#### 6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

*The QUC system comprises 5 categories: Workload, Organization, Evaluation, Skills and Teaching Staff which reveal the relationship between the students' perceived learning and the learning objectives expected by the course unit. Based on the students' answers these categories are ranked according to their operation as "Inadequate", "To Be Improved" or "Regular". In the first two cases, additional mechanisms are used to collect more detailed information on the causes of these results. In the more serious cases (various "inadequate" or "to be improved" results) an auditing process is initiated, giving rise to a summary of the identified problem causes and to a set of conclusions and recommendations for the future.*

*This system is currently only available for the 1st and 2nd cycles. While awaiting for its extension to the 3rd cycle, the Course Coordination seeks to obtain feedback from the students regarding these issues.*

#### 6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

*As unidades curriculares do programa doutoral têm uma forte componente ligada à investigação. Destacam-se, em particular, as unidades curriculares de 'Seminários', onde os alunos desenvolvem uma pesquisa bibliográfica conducente ao estado da arte da sua tese de doutoramento e 'Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas', onde os alunos devem desenvolver uma actividade experimental ou de simulação que, não sendo a técnica central do seu trabalho de doutoramento, seja relevante para este.*

*Por outro lado, todo o plano de trabalhos conducente à Dissertação de Doutoramento, que é iniciado logo a partir da data de inscrição no programa, é realizado integrando os estudantes desde o início nas actividades de investigação do grupo e centro em que se inserem.*

#### 6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

*The curricular units of the doctoral program have a strong connection to scientific research topics. This is particularly significant in the courses entitled 'Seminars', where the students have to conduct a literature search leading to the state-of-the-art of their PhD thesis, and 'Advanced Experimental Techniques and Methodologies', where the students have to develop an experimental or simulation activity which should be relevant to their PhD thesis, though not the central technique.*

*On the other hand, the work plan leading to the doctoral dissertation, which is started as soon as the students enroll in the program, is conducted by integrating the students from the start in the research activities of the group and centre to which they become affiliated.*

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

---

### 7.1.1. Eficiência formativa.

#### 7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	15	5	100
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	100
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	100
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	100
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	100

#### Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

#### 7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

*Ainda no âmbito do sistema QUC está prevista a apresentação dos resultados semestrais de cada UC não só ao coordenador de curso, como também aos presidentes de departamento responsáveis pelas várias UCs, em particular os resultados da componente de avaliação da UC que engloba o sucesso escolar. Paralelamente, o coordenador de curso tem ao seu dispor no sistema de informação um conjunto de ferramentas analíticas que permitem analisar e acompanhar o sucesso escolar nas várias UCs ao longo do ano lectivo e detectar anomalias.*

*Por ora o sistema QUC apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas prevê-se para breve o seu alargamento a outras UCs/ciclos.*

#### 7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

*As part of the QUC system, semester results of each course unit, particularly those comprising academic success, are submitted not only to the course coordinator, but also to the heads of the departments that are responsible for the course units. The course coordinator also has available a set of analytical tools that allow him/her to analyze and monitor the academic achievement in the different course units throughout the academic year, and detect anomalies.*

*Currently, this system is only available for regular course units of the 1st and 2nd cycles but will soon be extended to other course units/cycles.*

#### 7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

*De acordo com o descrito em 6.3.3 o sistema QUC prevê a realização de auditorias a UCs que apresentem resultados inadequados ou a melhorar em várias dimensões de análise. Daí decorrem recomendações para melhoria dos processos associados, que devem ser seguidas pelos departamentos responsáveis, pelo coordenador de curso, e pelo conselho pedagógico.*

*Paralelamente, é publicado um relatório anual de autoavaliação (R3A) que engloba entre outros um conjunto de indicadores-chave sobre o sucesso escolar do curso e sobre o qual são pedidas aos coordenadores de curso uma análise dos pontos fortes e fracos e propostas de atuação futura.*

*Periodicamente são ainda desenvolvidos alguns estudos sobre o abandono e sucesso escolar, que permitem analisar esta dimensão.*

*Por ora, tanto o QUC como o R3A apenas estão disponíveis para formações de 1º e 2º ciclo, mas prevê-se em breve o seu alargamento ao 3º ciclo, eventualmente com formatos ajustados à especificidade deste nível de estudos.*

#### 7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

*As described in 6.3.3, the QUC system includes course unit audits whenever anomalies are detected. These audits result in recommendations for improvement that must be observed by the departments at issue, the course coordinator and the pedagogical council.*

*An annual self-assessment report (R3A) is also published, comprising among other items a set of key indicators on the academic achievement in the course. The course coordinators are requested to analyze the detected strengths and weaknesses and present proposals for future action.*

*Some studies on dropout rates and academic achievement are also carried out on a regular basis, allowing a more thorough analysis of these parameters.*

**Currently, both the QUC system and the R3A are only available for the 1st and 2nd cycles, but will soon be extended to the 3rd cycle, with adaptations to account for the particular features of this study level.**

#### 7.1.4. Empregabilidade.

##### 7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

#### 7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

##### Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

**7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.**

*Os estudantes são acolhidos nas Unidades de Investigação associadas ao Departamento de Engenharia Química, onde realizam actividades de investigação os docentes e investigadores deste Departamento. As Unidades de Investigação, e respectivas classificações de acordo com a classificação da FCT são:*

- Centro de Química Estrutural (CQE) - Excelente
- Centro de Química-Física Molecular (CQFM) - Excelente
- Centro de Processos Químicos (CPQ) - Bom
- Instituto de Ciências e Engenharia de Materiais e Superfícies (ICEMS) - Muito Bom
- Centro de Engenharia Biológica e Química (CEBQ), unidade do Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia (Laboratório Associado) - Excelente

**7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.**

*The students are hosted in the Research Units associated with the Chemical Engineering Department, where the Department's academic staff and researchers develop their research activities. The Research Units and corresponding grades according to the last evaluation by FCT are:*

- Centro de Química Estrutural (CQE) - Excellent
- Centro de Química-Física Molecular (CQFM) - Excellent
- Centro de Processos Químicos (CPQ) - Good
- Instituto de Ciências e Engenharia de Materiais e Superfícies (ICEMS) - Very Good
- Centro de Engenharia Biológica e Química (CEBQ), a unit of Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia (Associate Laboratory) - Excellent

**7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.**

1562

**7.2.3. Outras publicações relevantes.**

*Nos últimos 5 anos, os centros de investigação (ponto 7.2.1) a que pertencem os docentes do curso, publicaram:*

*Livros -13*

*Capítulos de livros -55*

*Teses de Doutoramento - 55*

*A estes indicadores adicionam-se mais de 1000 comunicações em encontros científicos nacionais e internacionais, muitas como comunicações orais convidadas, actividade editorial significativa em publicações científicas internacionais, participação como peritos em grupos de trabalho de organizações internacionais, actividades de revisão de artigos para revistas internacionais prestigiadas e organização de encontros científicos nacionais e internacionais.*

**7.2.3. Other relevant publications.**



**Over the last 5 years, the research centers (item 7.2.1) to which the teaching staff members are affiliated published:**

**Books -13**

**Book chapters -55**

**PhD theses - 55**

**To these indicators one should add over 1000 presentations to national and international scientific meetings, many as invited speakers, significant editorial activity for international scientific journals, participations as experts in working groups of international organizations, reviewing activities for prestigious international journals, and organization of national and international scientific meetings.**

**7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.**

**Os centros de investigação mencionados em 7.2.1 são instituições de referência a nível nacional e internacional. O impacto da sua actividade traduz-se maioritariamente em:**

- **Realização de projectos de I&D com financiamento nacional e internacional, sendo vários em colaboração com empresas;**
- **Formação avançada: supervisão de teses de mestrado e doutoramento e orientação de investigadores pós-doutorados;**
- **Transferência de tecnologia para o tecido industrial: protocolos, protótipos e patentes (56 patentes registadas nos últimos 5 anos);**
- **Excelência na prestação de serviços: utilização das infraestruturas para responder a solicitações das empresas e da sociedade em geral;**
- **Consultoria;**
- **Peritagem jurídica;**
- **Participação em actividades de disseminação da Ciência, e da Química em particular.**

**Como exemplo, o financiamento global das referidas unidades de investigação em 2011 foi ca 6 M€ (financiamento plurianual da FCT – 50%; projectos nacionais e internacionais – 50%).**

**7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.**

**The research centers mentioned in 7.2.1 are reference institutions, nationwide and internationally. The impact of their activity primarily translates into:**

- **Conduction of nationally- and internationally-funded R&D projects, of which several in collaboration with industry;**
- **Advanced training: supervision of MSc and PhD theses and of post-doctoral fellows;**
- **Technology transfer to the industrial tissue: protocols, prototypes and patents (56 patents were registered in the last 5 years);**
- **Excellence in service providing: using their infrastructures for public demands;**
- **Consulting;**
- **Expert advice in judiciary cases;**
- **Participation in Science (particularly Chemistry) dissemination activities.**

**As an example, the global funding of the mentioned research units in 2011 was ca. 6 M€ (pluriannual funding from FCT – 50%; national and international projects – 50%).**

**7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.**

**Como indicado em 7.2.4, as unidades de investigação a que pertencem maioritariamente os docentes do programa doutoral em Química executam um elevado número de projectos de I&D, com financiamento nacional e internacional. Tomando como referência o ano de 2011, que é representativo do período em apreço, o financiamento obtido em projectos foi:**

**Projectos nacionais**

**FCT, excluindo financiamento plurianual – 1.77 M€**

**Financiamento público (outros) – 586 k€**

**Contratos com empresas nacionais – 147 k€**

**Projectos internacionais**

**Comunitários – 797 k€**

**Contratos com empresas internacionais – 69 k€**

**Outro financiamento internacional (não público) – 166 k€**

**7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.**

**As indicated in 7.2.4, the research units to which the majority of the teaching staff of the Master in Chemistry course are affiliated, conduct a significant number of nationally- and internationally-funded R&D projects. Taking 2011, a representative year of the time period under consideration, as a reference, the funding from projects was:**

**National projects**

**FCT, excluding plurianual funding – 1.77 M€**  
**Public funding (others) – 586 k€**  
**Contracts with National companies – 147 k€**

**International projects**  
**EU-funded – 797 k€**  
**Contracts with international companies – 69 k€**  
**Other international funding (non-public) – 166 k€**

**7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.**  
*O IST continua a consolidar uma estratégia de avaliação das atividades de ID&I. Em 2013 foi analisada a produção científica referenciada na Web of Science entre 2007 e 2011, a partir de uma base de dados da FCT (estudo bibliométrico encomendado à Universidade de Leiden). A informação foi organizada por área científica (FCT) de cada Unidade de Investigação (UI) e disponibilizou dados bibliométricos e financeiros das UIs do IST, comparando-os com as congéneres nacionais e usando indicadores que permitem perceber o posicionamento internacional relativo nas áreas de publicação. Como resultado do esforço efectuado pelos órgãos da escola desde 2011, nomeadamente após a criação do sistema interno de diagnóstico/planeamento estratégico das UIs, a reflexão em curso já conduziu a fusões e extinções de unidades de ID&I, dando ênfase muito particular ao aumento da capacidade crítica instalada e da competitividade científica e financeira das unidades fundidas.*

**7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.**  
*IST continues to consolidate a strategy of evaluation of the R&D Activities. In 2013, an analysis of the scientific output identified in the Web of Science was conducted for 2007-2011, using an FCT database (a bibliometric study commissioned to the University of Leiden). The information was organized according to the scientific area (FCT) of each Research Unit (RU), and provided bibliometric and financial data for the IST RUs, compared to their national counterparts and using indicators that allow for understanding the relative international positioning in the publication areas. As a result of the effort carried out by the institutional bodies since 2011, namely since the creation of the internal strategic diagnosis/planning of the RUs, the ongoing reflection has already led to RU mergers and closures, with particular focus on increasing the installed critical capacity and the scientific and financial competitiveness of the merged units.*

### **7.3. Outros Resultados**

---

#### **Perguntas 7.3.1 a 7.3.3**

**7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.**  
*Através das unidades de investigação envolvidas no curso, onde os alunos desenvolvem os seus projectos de doutoramento, são prestados diversos serviços à comunidade, essencialmente estudos especializados, acções de formação, peritagens e pareceres técnicos. Esses serviços são prestados a entidades públicas e privadas nacionais e internacionais. São organizadas muitas acções de formação avançada, como o bem sucedido curso “Modern Methods of Structure Elucidation”, organizado pelo Centro de Química Estrutural e aberto a estudantes de licenciatura, mestrado e doutoramento, jovens investigadores pós-doutorados e profissionais que pretendam actualizar os seus conhecimentos (ca. 50 inscritos/ano). Há ainda uma participação activa em inúmeras sessões de divulgação da Ciência: Ciência Viva, Laboratórios Abertos, palestras em escolas secundárias, entrevistas televisivas, seminários e actividades afins. Os alunos do curso participam activamente nestas acções de divulgação.*

**7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.**  
*Multiple services to the community are rendered through the research units involved in the program, where the students develop their PhD projects. These include specialized studies, advanced training programs, expertise and technical advice, provided to public and private entities, both national and international. Several advanced training actions are held regularly, such as a successful course on “Modern Methods of Structure Elucidation”, organized by Centro de Química Estrutural and open to BSc, MSc and PhD students, young post-docs, and professionals who wish to update their knowledge (ca. 50 attendees/year). There is also an active participation in science dissemination activities: Ciência Viva, Open Labs, lectures in pre-university schools, TV interviews, seminars and related actions. The students participate actively in these dissemination activities.*

**7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.**

*A missão do programa doutoral em Química é formar profissionais de elevada qualidade, habilitados a desempenhar funções de liderança em carreiras de Ensino e Investigação Científica, Indústria ou Serviços, que sejam simultaneamente cidadãos socialmente responsáveis e bem inseridos na comunidade. Para além das suas funções de Ensino e I&D, o IST desenvolve actividades de ligação à sociedade, procurando estimular a capacidade empreendedora de alunos e docentes, e privilegiando a ligação ao tecido empresarial.*

*Os alunos do IST podem participar num conjunto alargado de actividades extracurriculares, de que se destacam ciclos de seminários e as acima mencionadas acções de divulgação.*

*As infraestruturas existentes permitem a prática de actividades culturais, lúdicas e desportivas. O cinema, o teatro, a música, a pintura, o jornalismo, a fotografia e a rádio têm assumido uma importância crescente. A nível desportivo é possível a prática de um vasto conjunto de modalidades.*

### 7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

*The mission of the PhD program in Chemistry is to deliver high quality professionals, ready to take leadership positions in Education and Research, Industry or Service Careers, who are also socially responsible citizens, well adjusted in the community.*

*In addition to its teaching and R&D functions, IST develops activities directly connecting to society, aiming to stimulate the entrepreneurial capacity of students and faculty staff, and favoring the existence of links to companies.*

*IST students can participate in a wide range of extracurricular activities, such as seminar cycles and the above mentioned science dissemination actions.*

*The existing infrastructure allows the exercise of cultural, recreational and sports activities. Cinema, theatre, music, painting, journalism, photography and radio have been gaining increased relevance. In sports, the practice of a wide range of disciplines is possible.*

### 7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

*O IST assume total responsabilidade sobre a adequação de toda a informação divulgada ao exterior pelos seus serviços, relativa aos ciclos de estudo ministrados sob sua responsabilidade.*

### 7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

*IST is fully responsible for the adequacy of all the information reported externally by its services, regarding the study cycles taught under its responsibility.*

### 7.3.4. Nível de internacionalização

#### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	18
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

*Elevada interacção com laboratórios de investigação e com a indústria. Elevada internacionalização. Excelente aceitação dos doutorados quer a nível nacional quer internacional.*

*Corpo docente altamente qualificado. Sinergia com outros programas doutorais, em particular de Engenharia Química e Engenharia de Materiais.*

#### 8.1.1. Strengths

*High interaction with research laboratories and with industry. High degree of internationalization. Excellent acceptance of the PhDs both at national and international levels.*

*Highly qualified academic staff. High synergy with other doctoral programs, in particular Chemical Engineering and Materials Engineering.*

#### 8.1.2. Pontos fracos

*Apesar da elevada aceitação dos estudantes formados neste programa ainda há dificuldades de atracção de estudantes, em particular no contexto de concorrência com doutoramentos no estrangeiro, devido à dificuldade de atribuição de bolsas no país.*

#### 8.1.2. Weaknesses

*Despite the high acceptance of the PhD graduates from this program there are still some difficulties in attracting students, in particular in the context of competition with foreign PhD programs, due to the difficulty in securing scholarships in the country.*

#### 8.1.3. Oportunidades

*Aproveitar a colocação dos ex-alunos no tecido empresarial e académico, quer nacional quer internacional, para aumentar a interacção com empresas e com outras universidades.  
Aproveitar a elevada sinergia com outros programas doutorais para desenvolver projectos multi- e trans-disciplinares.*

#### 8.1.3. Opportunities

*Take advantage of the current positions of the alumni of this PhD program, both at national and international levels, to increase the interaction with industry and with other universities.  
Use the high synergy with other PhD programmes to develop multi- and trans-disciplinary projects.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

*Expectativa de dificuldades crescentes de financiamento do ensino superior e da investigação em ciência e tecnologia.  
Restrições impostas ao financiamento de bolsas de doutoramento, em particular para estudantes estrangeiros.  
Restrições ao envolvimento dos bolseiros, estudantes de doutoramento e recém doutorados, em actividades de leccionação, que consideramos importantes não só para a sua formação mas também para a universidade.*

#### 8.1.4. Threats

*Expectations of growing difficulties in funding of higher education and research in science and technology.  
Restrictions imposed on the funding of scholarships, in particular for foreign doctoral students.  
Restrictions on the involvement of grant holders, doctoral students and recent PhDs, in teaching activities, which we consider not only important for their training but also for the university.*

## 8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

---

#### 8.2.1. Pontos fortes

*Coordenação científica a cargo da Comissão Científica do curso incluindo o coordenador do ciclo de estudos.  
Avaliação periódica de alunos durante o respectivo programa de doutoramento, em particular a avaliação da proposta de tese e acompanhamento posterior da evolução do trabalho.  
Serviços académicos do gabinete de pós-graduação de elevada qualidade.  
Unidades curriculares que promovem a interacção entre os vários estudantes inscritos no programa doutoral num dado instante, em particular 'Seminários' e 'Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas'.*

#### 8.2.1. Strengths

*Scientific coordination of the doctoral program ensured by a scientific committee including the Course Coordinator.  
Periodic assessment of students during their doctoral program, in particular the evaluation of the thesis proposal and subsequent monitoring of the work progress.  
High quality post-graduation academic office.  
Courses that promote the interaction between all the students enrolled in the program at any given time, particularly 'Seminars' and 'Advanced Experimental Techniques and Methodologies'.*

#### 8.2.2. Pontos fracos

*Dificuldades na implementação de algumas unidades curriculares devido ao reduzido número de alunos, o que se traduz numa menor eficiência do uso dos recursos docentes – ver ponto 8.1.2.*

#### 8.2.2. Weaknesses

*Difficulties in implementing some courses due to the small number of students, which results in a lower efficiency of the use of teaching resources (see topic 8.1.2).*

#### 8.2.3. Oportunidades

*Desenvolvimento das actuais parcerias internacionais e criação de novas parcerias incluindo universidades nacionais e estrangeiras e a indústria.  
Maior integração das unidades de investigação na definição, organização e gestão do programa doutoral.*

#### 8.2.3. Opportunities

***Development of existing international partnerships and creation of new partnerships including national and foreign universities and industry.***

***Higher involvement of the research units in the definition, organization and management of the doctoral program.***

#### **8.2.4. Constrangimentos**

***Não são identificados constrangimentos internos ao programa.***

#### **8.2.4. Threats**

***No internal constraints of the program are identified.***

### **8.3. Recursos materiais e parcerias**

---

#### **8.3.1. Pontos fortes**

***O programa oferece aos seus estudantes excelentes condições de acolhimento nas suas unidades de investigação, que são avaliadas como Excelentes ou Muito Boas pela FCT. Para além disso oferece um conjunto muito vasto de parcerias nacionais e internacionais, com universidades e empresas.***

***Os meios informáticos postos ao dispor dos estudantes são adequados e suficientes.***

***Os estudantes têm acesso facilitado e gratuito à bibliografia de referência.***

#### **8.3.1. Strengths**

***The program offers to its students excellent hosting conditions in the research units, which are all evaluated either as Excellent or Very Good by the Portuguese Science Foundation. Apart from this, it offers a vast range of national and international partnerships with universities and industry.***

***The computational means at disposal of the students are adequate and sufficient.***

***The students have easy and free access to the major scientific literature.***

#### **8.3.2. Pontos fracos**

***Há ainda uma grande dificuldade em obter apoios da indústria, frequentemente mais interessada em objectivos de curto prazo e por isso mais orientada para actividades de desenvolvimento e menos interessada nos apoios à investigação em ciência e tecnologia.***

#### **8.3.2. Weaknesses**

***There is still great difficulty in obtaining support from potential industrial partners, frequently more interested in short-term objectives and therefore more oriented to development activities and less interested in supporting research in science and technology.***

#### **8.3.3. Oportunidades**

***Ganhar o apoio da indústria, envolvendo os potenciais parceiros e as unidades de investigação nas parcerias internacionais.***

#### **8.3.3. Opportunities**

***Earn the support of industry, involving potential partners and research units in international partnerships.***

#### **8.3.4. Constrangimentos**

***Falta de financiamento específico para o desenvolvimento deste tipo de programas de forma estruturada.***

#### **8.3.4. Threats**

***Lack of specific financing for the development of this type of programs in a structured way.***

### **8.4 Pessoal docente e não docente**

---

#### **8.4.1. Pontos fortes**

***Elevada qualidade do corpo docente, de grande competência pedagógica e científica em todas as áreas da Química, incluindo áreas de Engenharia Química e Engenharia de Materiais.***

#### **8.4.1. Strengths**

***High quality faculty staff, with high educational and scientific competence in all areas of Chemistry, including Chemical***

### **Engineering and Materials Engineering.**

#### **8.4.2. Pontos fracos**

*Idade média dos docentes demasiado elevada.  
Falta de técnicos de laboratório em algumas áreas.*

#### **8.4.2. Weaknesses**

*High average age of the faculty staff.  
Lack of laboratory technicians in certain areas.*

#### **8.4.3. Oportunidades**

*Explorar a elevada sinergia entre docentes de várias áreas para desenvolver projectos multi- e trans-disciplinares.*

#### **8.4.3. Opportunities**

*Explore the high synergy among the faculty from different areas to develop multi and trans-disciplinary projects.*

#### **8.4.4. Constrangimentos**

*Dificuldades na renovação do corpo docente.  
Dificuldades de financiamento para promover a mobilidade de professores e estudantes, mesmo no contexto das parcerias internacionais.*

#### **8.4.4. Threats**

*Difficulties in renewing faculty.  
Difficulties infunding support to promote the mobility of students and teachers, even in the context of international partnerships.*

## **8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

#### **8.5.1. Pontos fortes**

*Capacidade de atracção de alguns dos melhores estudantes do Mestrado em Engenharia Química do IST e de formações de 2º ciclo em Química de outras Escolas.  
Grande envolvimento das unidades de investigação ligadas ao DEQ/IST, todas de excelente qualidade e elevado grau de internacionalização.  
Condições, meios e ambientes de trabalho de grande qualidade.  
Unidades curriculares que promovem a interacção entre os vários estudantes inscritos no programa doutoral num dado instante, particularmente 'Seminários' e 'Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas'.*

#### **8.5.1. Strengths**

*Ability to attract some of the best students of the Master in Chemical Engineering from IST as well as from 2nd cycle Chemistry courses from other Schools.  
High involvement of the research units linked to DEQ/IST, all of excellent quality and with a high degree of internationalization.  
Conditions, facilities and working environments of high quality.  
Curricular units that promote the interaction between all the students enrolled in the program at any given time, particularly 'Seminars' and 'Advanced Experimental Techniques and Methodologies'.*

#### **8.5.2. Pontos fracos**

*Boa capacidade de atracção de estudantes a nível nacional, embora com carácter algo regional e talvez mais fraca do que a das melhores universidades a nível internacional.  
Fraca atractividade de estudantes estrangeiros.  
Falta de apoios logísticos mais personalizados aos estudantes, sobretudo estrangeiros.*

#### **8.5.2. Weaknesses**

*Good ability to attract national students, though with some regional character, and perhaps weaker than that of the best universities worldwide.  
Weak attractiveness for foreign students.  
Lack of more personalized logistical support to the students in general, but especially to the foreign students.*

#### **8.5.3. Oportunidades**

***Os estudantes encontram no programa doutoral a oportunidade de elevarem os seus conhecimentos e competências a um nível superior, em que se tornam capazes de resolver problemas complexos, propor soluções inovadoras e analisar criticamente os resultados obtidos.***

***Pelo ambiente que lhes é proporcionado, os estudantes têm oportunidade de trabalhar em equipas onde se discutem os problemas de cada um e se partilham resultados.***

***Os estudantes têm também oportunidade de partilhar e disseminar os resultados da sua investigação quer participando em conferências internacionais de prestígio quer publicando em revistas internacionais de referência.***

#### **8.5.3. Opportunities**

***Students of the doctoral program have the opportunity to raise their knowledge and skills to a higher level where they become able to solve complex problems, propose innovative solutions and critically analyse the results.***

***Due to the environment provided to them, students have the opportunity to work in teams where their problems are discussed and results are shared.***

***Students also have the opportunity to share and disseminate the results of their research by participating in prestigious international conferences or publishing in reference international journals.***

#### **8.5.4. Constrangimentos**

***Dificuldades de alojamento para estudantes deslocados, em particular estrangeiros.***

#### **8.5.4. Threats**

***Displaced students, in particular foreigners, have difficulties getting households with affordable costs.***

### **8.6. Processos**

---

#### **8.6.1. Pontos fortes**

***Boa organização do curso, sem dificuldades processuais relevantes ou paralisadoras.***

***Serviços de gestão académica competentes no IST.***

***Apoio administrativo, ao nível do Departamento de Engenharia Química, muito competente.***

#### **8.6.1. Strengths**

***Good organization of the course.***

***Competent academic management services at IST.***

***Very competent administrative support at the level of the Chemical Engineering Department.***

#### **8.6.2. Pontos fracos**

***Não são identificados pontos fracos significativos ao nível processual, com exceção de eventuais demoras na resposta para a definição de programas doutorais para alguns estudantes.***

#### **8.6.2. Weaknesses**

***There are no weaknesses identified at the procedural level, apart from occasional delays in the definition of the doctoral program for some students.***

#### **8.6.3. Oportunidades**

***Melhorar o processo de atribuição de bolsas de estudo, em particular recorrendo aos programas doutorais financiados pela FCT.***

#### **8.6.3. Opportunities**

***To improve the process of assignment of scholarships, particularly in connection to the PhD programs that are financed by the Portuguese Science Foundation.***

#### **8.6.4. Constrangimentos**

***Não foram identificadas ameaças específicas ao nível processual.***

#### **8.6.4. Threats**

***No particular threats were identified at the procedural level.***

### **8.7. Resultados**

---

#### 8.7.1. Pontos fortes

*Dissertações em geral de muito boa qualidade, com o aparecimento frequente e regular de dissertações que seriam consideradas de excelente qualidade sob qualquer padrão.*

*Excelente aceitação dos nossos doutorados quer no meio académico quer no meio empresarial, onde muitos vêm a desempenhar, após o doutoramento, posições de elevada responsabilidade.*

#### 8.7.1. Strengths

*In general the theses are very good, with frequent and regular theses that can be considered as excellent by any standard.*

*Excellent acceptance of our PhDs, both in academia and in industry, where many assume, after the thesis, positions of high responsibility.*

#### 8.7.2. Pontos fracos

*Reduzido impacto económico da investigação desenvolvida no contexto do programa doutoral.*

*Poucos doutores por ano e por professor.*

#### 8.7.2. Weaknesses

*Reduced economic impact of the research undertaken in the context of the doctoral program.*

*Low number of new PhDs per year and per faculty member.*

#### 8.7.3. Oportunidades

*Utilizar as ligações do Departamento de Engenharia Química e dos seus docentes com as empresas para aumentar o impacto da investigação realizada no âmbito do programa doutoral.*

#### 8.7.3. Opportunities

*Use the connections of the Chemical Engineering Department and its faculty members with industry to improve the impact of the research carried-out within the PhD program.*

#### 8.7.4. Constrangimentos

*A redução do número de bolsas de doutoramento atribuídas pela FCT irá reduzir o número de doutoramentos.*

#### 8.7.4. Threats

*The decrease in the number of PhD grants by FCT will reduce the number of theses.*

## 9. Proposta de acções de melhoria

### 9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

---

#### 9.1.1. Debilidades

*Dificuldade de atracção de estudantes estrangeiros, principalmente por falta de visibilidade internacional.*

#### 9.1.1. Weaknesses

*Difficulty in attracting international students, mainly due to lack of international visibility.*

#### 9.1.2. Proposta de melhoria

*Aumentar a atractividade através de acções de divulgação, em particular junto dos estudantes Erasmus e de Mestrados Internacionais em que o IST está envolvido, e também melhorando o relacionamento com empresas e universidades estrangeiras.*

#### 9.1.2. Improvement proposal

*Increase the visibility through actions close to the Erasmus students, as well as the student in the international Master Degrees in which IST is involved, and also through the improvement of the interaction with foreign universities and companies.*

#### 9.1.3. Tempo de implementação da medida



***Imediato, curto prazo.***

**9.1.3. Implementation time**  
***Immediately, short term.***

**9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**  
***Alta***

**9.1.4. Priority (High, Medium, Low)**  
***High***

**9.1.5. Indicador de implementação**  
***Número de alunos estrangeiros inscritos.***  
***Número de tese envolvendo participação industrial.***

**9.1.5. Implementation marker**  
***Number of foreign students enrolled.***  
***Number of theses involving industrial partnerships.***

## **9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.**

---

**9.2.1. Debilidades**  
***Dificuldades na implementação de algumas unidades curriculares devido ao reduzido número de alunos o que se traduz numa menor eficiência do uso dos recursos docentes – ver ponto 8.1.2.***

**9.2.1. Weaknesses**  
***Difficulties in implementing some courses due to the small number of students, which results in a lower efficiency in the use of teaching resources (see topic 8.1.2).***

**9.2.2. Proposta de melhoria**  
***Aumentar a interacção com outros programas doutorais afins, tanto no IST como de outras Escolas, de forma a aumentar o número de alunos em cada unidade curricular.***  
***Aumentar a atractividade do programa.***

**9.2.2. Improvement proposal**  
***Increase the interaction with other related PhD programs, both within IST and from other schools, so as to increase the number of students in each course.***  
***Increase the attraction of the programme.***

**9.2.3. Tempo de implementação da medida**  
***Imediata e em permanência.***

**9.2.3. Improvement proposal**  
***Immediately and in a continued way.***

**9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**  
***Alta.***

**9.2.4. Priority (High, Medium, Low)**  
***High.***

**9.2.5. Indicador de implementação**  
***Número de alunos por unidade curricular.***

**9.2.5. Implementation marker**  
***Number of students enrolled in each course.***

### 9.3 Recursos materiais e parcerias

---

#### 9.3.1. Debilidades

*Há ainda uma grande dificuldade em obter apoios da indústria, frequentemente mais interessada em objectivos de curto prazo e por isso mais orientada para actividades de desenvolvimento e menos interessada nos apoios à investigação em ciência e tecnologia.*

#### 9.3.1. Weaknesses

*There is still great difficulty in obtaining support from potential industrial partners, frequently more interested in short-term objectives and therefore more oriented to development activities and less interested in supporting research in science and technology.*

#### 9.3.2. Proposta de melhoria

*Ganhar o apoio da indústria, envolvendo os potenciais parceiros e as unidades de investigação nas parcerias internacionais.*

#### 9.3.2. Improvement proposal

*Earn the support of industry, involving potential partners and research units in international partnerships.*

#### 9.3.3. Tempo de implementação da medida

*Imediata e em permanência.*

#### 9.3.3. Implementation time

*Immediately and in a continued way.*

#### 9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Alta*

#### 9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

*High*

#### 9.3.5. Indicador de implementação

*Número de teses em colaboração com a indústria.*

#### 9.3.5. Implementation marker

*Number of theses in collaboration with industrial partners.*

### 9.4. Pessoal docente e não docente

---

#### 9.4.1. Debilidades

*Idade média dos docentes demasiado elevada.  
Falta de técnicos de laboratório em algumas áreas.*

#### 9.4.1. Weaknesses

*High average age of faculty.  
Lack of laboratory technicians in certain areas.*

#### 9.4.2. Proposta de melhoria

*Promover a contratação de novos professores sempre que possível.  
Promover a participação de alunos de doutoramento em actividades de ensino devidamente enquadradas.  
Promover a integração com as unidades de investigação para aumentar o envolvimento de investigadores não docentes.*

#### 9.4.2. Improvement proposal

*Promote hiring younger professors whenever possible.*

***Promote the participation of PhD students in teaching activities, as long as properly monitored.  
Promote the interaction with the research units to increase the participation of non-teaching researchers.***

**9.4.3. Tempo de implementação da medida**  
***Imediata e em permanência.***

**9.4.3. Implementation time**  
***Immediately and in a continued way.***

**9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**  
***Alta.***

**9.4.4. Priority (High, Medium, Low)**  
***High.***

**9.4.5. Indicador de implementação**  
***Idade média dos docentes.***

**9.4.5. Implementation marker**  
***Average age of the teaching staff.***

## **9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

**9.5.1. Debilidades**  
***Falta de apoios logísticos mais personalizados aos estudantes, sobretudo estrangeiros.***

**9.5.1. Weaknesses**  
***Lack of more personalized logistical support to the students in general, but especially to foreign students.***

**9.5.2. Proposta de melhoria**  
***Melhorar apoio a estudantes estrangeiros com pessoal dedicado.***

**9.5.2. Improvement proposal**  
***Improve the support to foreign students with specialised staff.***

**9.5.3. Tempo de implementação da medida**  
***A curto/médio prazo e em permanência.***

**9.5.3. Implementation time**  
***Short/medium term and in a continued way.***

**9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**  
***Média.***

**9.5.4. Priority (High, Medium, Low)**  
***Medium.***

**9.5.5. Indicador de implementação**  
***Número de alunos estrangeiros inscritos.***

**9.5.5. Implementation marker**  
***Number of foreign students enrolled.***

## **9.6. Processos**

---

**9.6.1. Debilidades**

*Não são identificados pontos fracos significativos ao nível processual, com exceção de eventuais demoras na resposta para a definição de programas doutorais para alguns estudantes.*

**9.6.1. Weaknesses**

*There are no weaknesses identified at the procedural level, apart from occasional delays in the definition of the doctoral program for some students.*

**9.6.2. Proposta de melhoria**

*Diminuir o tempo de espera.*

**9.6.2. Improvement proposal**

*To decrease the waiting time.*

**9.6.3. Tempo de implementação da medida**

*Contínua.*

**9.6.3. Implementation time**

*Continued.*

**9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Baixa.*

**9.6.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Low.*

**9.6.5. Indicador de implementação**

*Período entre candidatura e finalização da matrícula.*

**9.6.5. Implementation marker**

*Length of time between application and enrollment.*

**9.7. Resultados**

---

**9.7.1. Debilidades**

*Reduzido impacto económico da investigação desenvolvida no contexto do programa doutoral.  
Poucos doutores por ano e por professor.*

**9.7.1. Weaknesses**

*Reduced economic impact of research undertaken in the context of the doctoral program.  
Low number of new PhDs per year and per faculty member.*

**9.7.2. Proposta de melhoria**

*Utilizar as ligações do Departamento de Engenharia Química e dos seus docentes com as empresas para aumentar o impacto da investigação realizada no âmbito do programa doutoral.*

**9.7.2. Improvement proposal**

*To use the connections of the Chemical Engineering Department and its faculty members with the industry to improve the impact of the research carried-out within the PhD program.*

**9.7.3. Tempo de implementação da medida**

*Em permanência*

**9.7.3. Implementation time**

*Continued.*

**9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Alta.*

**9.7.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High.*

**9.7.5. Indicador de implementação**

*Número de teses em colaboração com a indústria e com aplicação prática.*

**9.7.5. Implementation marker**

*Number of theses in collaboration with industrial partners and with practical implementation.*

## **10. Proposta de reestruturação curricular**

### **10.1. Alterações à estrutura curricular**

---

#### **10.1. Alterações à estrutura curricular**

##### **10.1.1. Síntese das alterações pretendidas**

*Na sequência de aprovação, no âmbito do concurso para financiamento de Programas Doutorais da Fundação para Ciência e a Tecnologia, do Programa Doutor em Catálise e Sustentabilidade, que, no Instituto Superior Técnico, é suportado pelos programas doutorais em Química e em Engenharia Química, são introduzidas as alterações necessárias para a inclusão deste programa.*

*A alteração visa a criação de um ramo em Catálise e Sustentabilidade.*

##### **10.1.1. Synthesis of the intended changes**

*Following the approval by Fundação para Ciência e a Tecnologia of the PhD Program in Catalysis and Sustainability which, at Instituto Superior Técnico, is based on both the PhD programs in Chemistry and Chemical Engineering, the changes required to support this new programme will be introduced.*

*The change consists in creating a branch in Catalysis and Sustainability.*

##### **10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida**

#### **Mapa Catalise e Sustentabilidade**

##### **10.1.2.1. Ciclo de Estudos:**

*Química*

##### **10.1.2.1. Study programme:**

*Chemistry*

##### **10.1.2.2. Grau:**

*Doutor*

##### **10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

*Catalise e Sustentabilidade*

##### **10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

*Catalysis and Sustainability*

##### **10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

---

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Competências transversais	CT	12	6
Síntese, Estrutura Molecular e Análise Química	SEMAQ	0	12
Ciências de Engenharia Química	CEQ	0	6
Opção Livre	OL	0	12
<b>(4 Items)</b>		<b>12</b>	<b>36</b>

## 10.2. Novo plano de estudos

### Mapa XII – Novo plano de estudos - Ramo de Catálise e Sustentabilidade - N/A

#### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Química*

#### 10.2.1. Study programme:

*Chemistry*

#### 10.2.2. Grau:

*Doutor*

#### 10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

*Ramo de Catálise e Sustentabilidade*

#### 10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*Branch in Catalysis and Sustainability*

#### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*N/A*

#### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*N/A*

#### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminários/Seminars	CT	Semestral	168	S-10; E-80	6	Obrigatória
Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas/Advanced Experimental Techniques and Methodologies	CT	Semestral	168	PL-80; S-10; E-30	6	Obrigatória
Catálise Homogénea/Homogeneous Catalysis	SEMAQ	Semestral	168	T-56	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST
Catálise Heterogénea/Heterogeneous Catalysis	CEQ	Semestral	168	T-56	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST
Bio, Foto- e Electrocatalise/Bio, Photo- and Electrocatalysis	SEMAQ	Semestral	168	T-56	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST
Ensino e Divulgação Científica/Outreach and Teaching Skills	CT	Semestral	168	OT-42	6	Estruturante-escolher até 3 UC estrut. 1UC opção livre, de entre UC de 2º ou 3º ciclo do IST

Opção Livre Mestrado/Free Option - MSc	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 1 - podem ser escolhidos até 6 ECTS de UC de 2º ciclo do IST
Opção Livre Doutoramento/Free Option PhD -	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 2 - podem ser escolhidos até 6 ECTS de UC de outros programas de doutoramento do IST

(8 Items)

### 10.3. Fichas curriculares dos docentes

---

#### Mapa XIII

**10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

<sem resposta>

**10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**10.3.4. Categoria:**

<sem resposta>

**10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**

<sem resposta>

### 10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

---

#### Mapa XIV

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

<sem resposta>

**10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

<sem resposta>

**10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

**10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

<no answer>

**10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

<sem resposta>

**10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

<no answer>

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

<sem resposta>

**10.4.1.5. Syllabus:**

*<no answer>*

**10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*<sem resposta>*

**10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*<no answer>*

**10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*<sem resposta>*

**10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*<no answer>*

**10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*<sem resposta>*

**10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*<no answer>*

**10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*<sem resposta>*