

# NCE/21/2100053 — Apresentação do pedido corrigido - Novo ciclo de estudos

---

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Universidade Nova De Lisboa*

#### 1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

*Universidade Do Porto*

*Universidade De Aveiro*

#### 1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta>

#### 1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

### 1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

*Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)*

#### 1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

*Faculdade De Ciências (UP)*

*Faculdade De Farmácia (UP)*

*Instituto De Ciências Biomédicas De Abel Salazar*

*Instituto De Tecnologia Química E Biológica António Xavier (UNL)*

#### 1.2.b. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação com IES estrangeiras). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta>

#### 1.2.c. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, empresas, etc.) (proposta em cooperação). (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

### 1.3. Designação do ciclo de estudos:

*Química Sustentável*

### 1.3. Study programme:

*Sustainable Chemistry*

### 1.4. Grau:

*Doutor*

### 1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

*Química*

### 1.5. Main scientific area of the study programme:

*Chemistry*

#### 1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

*442*

#### 1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos),

se aplicável:

-

**1.6.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:**

-

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

180

**1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018):**

3 anos (6 semestres)

**1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018):**

3 years (6 semesters)

**1.9. Número máximo de admissões proposto:**

50

**1.10. Condições específicas de ingresso (art.º 3 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018).**

*Podem candidatar-se:*

*a. Os titulares do grau de mestre ou equivalente legal, em qualquer área da Ciência e Tecnologia, desde que possuam um mínimo de 18 créditos na área científica de Química ou em áreas equivalentes e com uma classificação final mínima de 14 valores;*

*E ainda, desde que cumpram cumulativamente os requisitos adicionais previstos nos Regulamentos Gerais de Terceiro Ciclo para este tipo de candidatos:*

*b. Os titulares de grau de licenciado, detentores de um currículo escolar ou científico especialmente relevante que venha a ser reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pela Comissão Coordenadora do programa;*

*c. Os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pela Comissão Coordenadora do programa.*

**1.10. Specific entry requirements (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018).**

*Can apply:*

*a. The holders of a Master degree or equivalent in any area of Science and Technology, provided they have obtained a minimum of 18 ECTS in Chemistry or closely related area.*

*b. Holders of a bachelor's degree, holders of a particularly relevant academic or scientific curriculum that will be recognized as attesting the capacity to carry out this cycle of studies by the program's Coordinating Committee;*

*c. Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as attesting the capacity to carry out this cycle of studies by the Coordinating Committee of the program.*

**1.11. Regime de funcionamento.**

*Diurno*

**1.11.1. Se outro, especifique:**

*n/a*

**1.11.1. If other, specify:**

*n/a*

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

*O ciclo de estudos será ministrado nas três Universidades e nas Unidades Orgânicas a elas afetas.*

**1.12. Premises where the study programme will be lectured:**

*The course will be taught in the three Universities and in the Organic Units related to them.*

**1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB):**

[1.13.\\_Reg.459-2020\\_creditação de competencias\\_11-05-2020.pdf](#)

**1.14. Observações:**

*Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional da Universidade de Aveiro -*

*file:///C:/Users/ssl/Downloads/Alterar%20A7%20A3o%20ao%20Regulamento%20de%20Credita%20A7%20B5es%20(1).pdf*

*de formação académica e de experiência profissional da Universidade do Porto -*

*https://sigarra.up.pt/up/pt/legislacao\_geral.legislacao\_ver\_ficheiro?pct\_gdoc\_id=1339866&pct\_nr\_id=24372&pct\_codigo=1*

**1.14. Observations:**

*Regulation for crediting academic education and professional experience of Universidade de Aveiro -*

*file:///C:/Users/ssl/Downloads/Alterar%20A7%20A3o%20ao%20Regulamento%20de%20Credita%20A7%20B5es%20(1).pdf*

## 2. Formalização do Pedido

### Mapa I - Aprovação pelo Reitor da NOVA

---

2.1.1. Órgão ouvido:

*Aprovação pelo Reitor da NOVA*

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_D 181\\_2021\\_D Quimica Sustentavel.pdf](#)

### Mapa I - Aprovação pelo Reitor da Universidade do Porto

---

2.1.1. Órgão ouvido:

*Aprovação pelo Reitor da Universidade do Porto*

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_arelvas\\_3774220355\\_21100710\\_54\\_06.pdf](#)

### Mapa I - Aprovação pelo Reitor da Universidade de Aveiro

---

2.1.1. Órgão ouvido:

*Aprovação pelo Reitor da Universidade de Aveiro*

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_ASSINADO\\_N\\_44\\_DespachoPedidoAcreditaçãoNCE\\_PD\\_QuimicaSustentável \(003\) \(1\).pdf](#)

### Mapa I - Conselho Científico da FCT NOVA

---

2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Científico da FCT NOVA*

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Decl\\_CC FCT PDQS.pdf](#)

### Mapa I - Conselho Pedagógico da FCT NOVA

---

2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico da FCT NOVA*

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Dec\\_CP\\_PDQS.pdf](#)

### Mapa I - Conselho Científico da FC UP

---

2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Científico da FC UP*

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Of\\_Alt\\_Curr\\_PD\\_Química\\_Sustentável\\_21\\_signed\\_CC FC UP.pdf](#)

### Mapa I - Conselho Pedagógico da FC UP

---

2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico da FC UP*

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_3C\\_Quimica\\_Sustentável\\_Parecer CP\\_FC UP.pdf](#)

### Mapa I - Conselho Científico da FF UP

---

2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Científico da FF UP*

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Pareceres\\_FF UP\\_CC\\_PDQS.pdf](#)

## Mapa I - Conselho Pedagógico da FF UP

---

### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico da FF UP*

### 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Pareceres\\_FF UP\\_CP\\_PDQS.pdf](#)

## Mapa I - Conselho Científico do ICBAS

---

### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Científico do ICBAS*

### 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Parecer CC ICBAS\\_PDQS.pdf](#)

## Mapa I - Conselho Pedagógico do ICBAS

---

### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico do ICBAS*

### 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Parecer CP ICBAS-ZL-07-2021 - Criação PD química Sustentável.pdf](#)

## Mapa I - Conselho Científico do ITQB NOVA

---

### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Científico do ITQB NOVA*

### 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Parecer CC aprovação ciclo de estudos PDQS.pdf](#)

## Mapa I - Conselho Pedagógico do ITQB NOVA

---

### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico do ITQB NOVA*

### 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2.\\_Parecer CP aprovação ciclo de estudos PDQS.pdf](#)

## 3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

### 3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

*São objetivos gerais do Programa Doutoral conjunto em Química Sustentável a oferta de educação e formação avançadas em áreas de Química, Bioquímica e Engenharia Química com a preocupação de sustentabilidade, promovendo a sua integração em problemas técnicos, sociais, ambientais e científicos da sociedade atual, formando líderes na área de Química Sustentável, que aumentem o valor do conhecimento científico gerado em Portugal, em complemento aos objetivos centrais deste Programa Doutoral, que visa formar profissionais altamente qualificados, capazes de desempenhar um papel relevante na investigação em Química Sustentável, de promover e criar valor baseado na inovação e empreendedorismo, de liderar projetos relevantes ao desenvolvimento do país.*

### 3.1. The study programme's generic objectives:

*The general objectives of this Doctoral programme are to provide advanced training through innovative research in Sustainable Chemistry, Chemical Engineering and Biochemistry. It aims at educating future leaders, with a core scientific background in these areas, but with a deep feeling for sustainability, for the societal problems generated by chemicals and an understanding of the routes to take to find solutions.*

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

*Os objetivos principais dos módulos letivos do primeiro semestre são: (i) a apresentação da natureza e dos princípios da Química Sustentável, uma área ainda fortemente sub-representada nos mestrados de Química; (ii) proporcionar aos estudantes a formação numa rede pessoal interuniversitária, diferente da do respetivo supervisor, e potenciar as vantagens de pertencer a um programa interuniversitário, através da frequência conjunta de módulos nas três Universidades participantes. A partir do 2º semestre, os estudantes estão enquadrados no grupo dos respetivos supervisores e o cumprimento dos seus objetivos é essencialmente avaliado por estes e pelas estruturas de acompanhamento da Universidade em que se inserem.*

### 3.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

*The main objectives of the short courses of the first semester are: (i) to introduce the students to the nature and principles of Sustainable Chemistry, an area severely under-represented in Chemistry Master course syllabuses; (ii) to provide the students with an opportunity to form a personal network, different from their supervisors', and to take advantage of the interdisciplinary*

*nature of the programme. From the second semester onwards, students are essentially working on their theses, and can profit from the PhD advisory committees set up in each University.*

### 3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

*Este Programa Doutoral arrancou como um instrumento privilegiado de formação do Laboratório Associado em Química Verde/REQUIMTE, centro de investigação das Universidades Nova de Lisboa e do Porto. Na versão que tem funcionado desde 2015, alargada à Universidade de Aveiro e a outros centros das Universidades Nova e do Porto, o Programa expandiu a sua esfera de influência, transformando-se no maior programa interuniversitário de formação avançada do País, na grande área da Química. Na persecução da sua missão, as Universidades associadas neste ciclo de estudos pretendem reforçar a sua afirmação como centros de excelência de dimensão internacional, em matéria de investigação e de formação avançada. Este Programa Doutoral permitirá consolidar a experiência demonstrada no âmbito da relação com a sociedade, assumindo um papel determinante no desenvolvimento nacional. Pretendem ainda intensificar as relações de investigação, desenvolvimento e transferência de conhecimento e tecnologia com as empresas e outras entidades, integrando os desafios sociais, identificados nos objetivos para o desenvolvimento sustentável, nas suas agendas de formação e investigação. A nova versão agora proposta para o ciclo de estudos tem a duração de três anos, o que facilita a maior internacionalização deste Programa Doutoral por permitir o ingresso de estudantes com bolsas de doutoramento financiadas por programas europeus (financiamento por 3 anos). Esta reformulação está de acordo com as estratégias institucionais das três Universidades associadas para a promoção de maior internacionalização dos 3ºs ciclos.*

### 3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

*This Doctoral programme started as a specific advanced training instrument of the Green Chemistry Associate Laboratory (centre of excellence) of the Universities of Porto and Nova Lisbon. It has expanded to the University of Aveiro and to other research centres of Nova and Porto, in 2015. It has become the largest collaborative, interuniversity advanced training programme in the areas of Chemistry in the country. The new proposal for the study cycle has a duration of three years, which facilitates greater internationalization of this Doctoral Program by allowing the entry of students with doctoral scholarships financed by European programs (funding for 3 years). The Universities associated within this Doctoral Program intend to consolidate the experience demonstrated in the context of their relationship with society, assuming a decisive role in national development. They also intend to intensify the relations of research, development and transfer of knowledge and technology with companies and other entities, integrating the societal challenges identified in the objectives for sustainable development into their training and research agendas.*

*The new version now proposed for the study cycle has a duration of three years, which facilitates greater internationalization of this Doctoral Program by allowing the entry of students with doctoral scholarships financed by European programs (funding for 3 years). This reformulation is in accordance with the institutional strategies of the three associated Universities to promote greater internationalization of the 3rd cycles.*

## 4. Desenvolvimento curricular

### 4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) \* / Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura \*

Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization

<sem resposta>

### 4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - n/a

4.2.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

n/a

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

n/a

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
-----------------------------------	-----------------	------------------------------------	--	----------------------------

Química / Chemistry	Q	174	0
Gestão / Management	G	3	0
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	3
<b>(3 Items)</b>		<b>177</b>	<b>3</b>

#### 4.3 Plano de estudos

##### Mapa III - n/a - 1º ano – 1º semestre / 1st year – 1st semester

##### 4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

n/a

##### 4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

n/a

##### 4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano – 1º semestre / 1st year – 1st semester

##### 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional	Observações / Observations
Introdução à Química e Tecnologia Sustentáveis/Introduction to Sustainable Chemistry and Technologies	Q	Semestral/Semester	168	T:45; OT:30	6		Obrigatória / Mandatory
Competências de Comunicação e Elementos de Ética e Deontologia/Communication Skills and Elements of Ethics and Deontology	G	Semestral/Semester	84	TP:35; OT:30	3		Obrigatória / Mandatory
Métodos de Caracterização Molecular e Macromolecular/Methods of Molecular and Macromolecular Characterization	Q	Semestral/Semester	168	T:45; OT:30	6		Obrigatória / Mandatory
Projeto de Tese/Thesis project	Q	Semestral/Semester	336	OT:12	12		Obrigatória / Mandatory
Opção Livre (qualquer UC de 3º ciclo de uma das Universidades Associadas)/Free option	QAC	Semestral/Semester	84	-	3	1	Depende da UC escolhida

**(5 Items)**

##### Mapa III - n/a - 1º ano – 2º semestre; 2º e 3º ano / 1st year – 2nd semester; 2nd and 3rd year

##### 4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

n/a

##### 4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

n/a

##### 4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano – 2º semestre; 2º e 3º ano / 1st year – 2nd semester; 2nd and 3rd year

##### 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional	Observações / Observations
Tese / Thesis	Q	Plurianual	4200	OT:250	150		Obrigatória / Mandatory

**(1 Item)**

#### 4.4. Unidades Curriculares

---

##### Mapa IV - Introdução à Química e Tecnologia Sustentáveis

###### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Introdução à Química e Tecnologia Sustentáveis*

###### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Introduction to Sustainable Chemistry and Technologies*

###### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Q

###### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral/Semester*

###### 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

###### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*T:45; OT:30*

###### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

9

###### 4.4.1.7. Observações:

*<sem resposta>*

###### 4.4.1.7. Observations:

*<no answer>*

###### 4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

*Ana Isabel Nobre Martins Aguiar de Oliveira Ricardo T:10h; OT:5h*

###### 4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

*Luís Alexandre Almeida Fernandes Cobra Branco - T:2,5h; OT:5h*

*Maria Ascensão Carvalho Fernandes Miranda Reis - T:2,5h*

*Maria Manuel Martinho Sequeira Barata Marques - T:2,5h; OT:5h*

*Nuno Carlos Lapa dos Santos Nunes - T:5h; OT:5h*

*Paulo Alexandre da Costa Lemos - T:5h;*

*Pedro Miguel Calado Simões - T:5h; OT:5h*

*Susana Filipe Barreiros - T:2,5h; OT:5h*

*Svetlozar Gueorguiev Velizarov - T:2,5h;*

*Teresa Maria Alves Casimiro Ribeiro - T:2,5h; OT:5h*

*Lígia Maria de Oliveira Martins - T:2,5h*

*Beatriz Royo Cantabrana - T:2,5h*

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

*No final desta unidade curricular (UC) o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências fundamentais relacionadas com o conceito de Química Sustentável e da aplicação do conceito da Sustentabilidade aos produtos e processos da Indústria Química. Em particular o estudante será capaz de:*

*- Compreender o papel da catálise, solventes neotericos e energia de ativação não térmica dentro da química sustentável*

*- Identificar situações em que os conceitos de química sustentável podem ser usados*

*- Avaliar o ciclo de vida de um produto; a sustentabilidade dos materiais e do seu processo produtivo; os materiais sustentáveis e a sua utilização.*

*- Analisar diferentes Casos de Estudo de natureza científica; adquirir capacidade de analisar e avaliar a sustentabilidade um dado processo da indústria química sendo assim parte ativa num desenvolvimento sustentável.*

###### 4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competences related to the concept of Sustainable Chemistry and application of the concept of sustainability of products and processes for the Chemical Industry. In particular, the student will:*

*- Understand the role of catalysis, neoteric solvents and non-thermal activation energy within the green chemical engineering*

*- Identify situations where green chemical technology concepts can be used*

*- Analyse the life cycle of a product, the methodology for new product development, the sustainability of materials and their production process, the materials and their sustainable use.*

*- Examine different Case Studies of scientific nature; acquire ability to analyze and evaluate the sustainability of a given industrial chemical process, thus being an active part in sustainable development.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Esta unidade curricular (UC) apresenta aos estudantes o conceito de química sustentável e a sua aplicabilidade no contexto de conceção, fabrico e utilização de produtos químicos, assim como a sua crescente importância e impactos previsíveis no futuro próximo. Princípios da Química Verde e da Engenharia Sustentável. A Química e o Desenvolvimento Sustentável. Escalas de Sustentabilidade em Processos Químicos. Análise de Ciclo de Vida. As ferramentas da Química Verde. Catálise homogénea, heterogénea e enzimática. Redução de Resíduos. Intensificação de processos. Solventes Alternativos. Biotecnologia e Bio-refinarias. Necessidade de uma nova filosofia perante as reações e os processos químicos. Minimização de riscos ambientais, alimentares e industriais. Conceção de processos de renovação e reutilização de materiais.*

**4.4.5. Syllabus:**

*This course introduces students to the concept of sustainable chemistry and its applicability in the context of design, manufacture and use of chemicals, as well as its growing importance and likely impacts in the near future. Principles of Green Chemistry and Green Engineering. Chemistry and Sustainable Development. Scales of Sustainability in Chemical Processes. Life Cycle Analysis. The tools of green chemistry. Homogeneous, heterogeneous and enzymatic catalysis. Waste Reduction. Process intensification. Alternative Solvents. Biotechnology and Bio-refineries. Need for a new philosophy before the chemical reactions and processes. Minimization of environmental, food and industrial risks. Design process of renovation and reuse of materials.*

**4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O programa inclui uma apresentação do conceito de Química Sustentável e uma introdução sumária das áreas identificadas por vários cientistas como sendo os pontos essenciais de atuação da Química Sustentável. São dados vários exemplos de como o conceito de química sustentável pode ser aplicado em várias etapas do ciclo de vida de um produto químico permitindo aos alunos a aquisição dos conhecimentos, aptidões e competências pretendidas. Os conteúdos foram concebidos para satisfazer os objetivos da unidade curricular. Os estudos de casos são escolhidos de forma a abordar e aprofundar, de forma integrada, os temas específicos do programa.*

**4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The program includes the presentation of the concept of Sustainable Chemistry and a brief introduction of the main areas identified by many scientists as the key points of action of Sustainable Chemistry. Several examples of how the concept of sustainable chemistry can be applied at various stages of the life cycle of a chemical are presented allowing students to acquire the knowledge, skills and competencies required. The contents are designed to meet the objectives of the curricular unit. The case studies are chosen in order to approach and deepen, in an integrative way, specific topics of the syllabus.*

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

*A lecionação da UC é realizada em aulas teóricas, nas quais serão apresentados e desenvolvidos os conceitos referidos no programa. Os alunos realizarão pequenas apresentações sobre temas específicos fornecidos pelos docentes baseando-se em pesquisas partindo de sítios da internet dedicados à química sustentável. A avaliação da disciplina será realizada através de um trabalho escrito individual a realizar em regime de orientação tutorial, sobre um tópico atual da química sustentável. A aprendizagem será efetuada de forma integrada através da utilização de estudos de casos. Nas aulas teóricas os alunos deverão analisar os casos propostos individualmente e/ou em grupo e nas aulas tutoriais será desenvolvido um projeto. A avaliação será efetuada através dos trabalhos efetuados nas aulas tutoriais (40%) assim como um projeto (60%) sobre um tema atribuído no início do semestre, que deve ser apresentado publicamente no final.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The teaching of the course is held in theoretical classes. In these lectures the concepts referred to in the program will be presented and developed. Students will conduct short presentations on specific topics provided by the teachers based on on-line searches starting from websites dedicated to sustainable chemistry. The evaluation of the course will be conducted through an individual written work to be performed under the tutorial guidance on a current topic of sustainable chemistry. The learning is performed in an integrated manner by using case studies. In the lectures the students will analyze cases proposed, individually or in group, and / or group lessons and practices will be developed in a project. The evaluation will be carried through all the work done in class tutorials (40%) and a project (60%) on a topic assigned at the beginning of the semester, which must be publicly displayed at the end.*

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A lecionação em aulas teóricas vai permitir expor as temáticas da unidade curricular e estimular a discussão com os alunos, dando-lhes bases de partida. A realização de pequenas apresentações por parte dos alunos irá permitir aprofundar alguns dos problemas em estudo assim como familiarizá-los com as fontes de informação mais comuns na área da Química Sustentável. A realização do trabalho escrito vai permitir aos alunos explorar com detalhe um tema atual da química verde de modo a consolidar e aplicar os conceitos expostos nas aulas teóricas. No final desta UC, o estudante deve ser capaz de identificar e analisar aspetos de um estudo de caso que podem ser melhorados de forma sustentada e propor novas abordagens dentro do âmbito do presente programa. O uso de estudos de caso para lecionar as matérias propostas, bem como a avaliação por meio de um projeto permitirá o desenvolvimento das competências propostas.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The teaching in theoretical lectures will allow exposing the themes of the course and stimulate discussion with the students, giving them starting points. The short presentations by students will enable further discussion about some of the issues under study as well as familiarize the students with the most common sources of information within Sustainable Chemistry field. The completion of the written work will allow students to explore in detail an actual topic of green chemistry to consolidate and*

*apply the concepts exposed in lectures.*

*At the end of this UC, the student should be able to identify and discuss points in the Case study that can be improved in a sustainable manner and to propose new approaches within the scope of the present syllabus.*

*The use of case studies to lecture the syllabus as well as the evaluation through a project will enable the development of the proposed skills.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*P.T.Anastas & J.C. Warner. Green chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press, NY 1998*

*Concepción Jimenez-Gonzalez & D.J.C. Constable. Green chemistry for Engineering, A Practical Design Approach. Wiley 2011*

*K.Boodhoo, A.Harvey (Editors) Process Intensification Technologies for Green Chemistry: Engineering*

*Solutions for Sustainable Chemical Processing, John Wiley and Sons (2013).*

#### **Mapa IV - Competências de Comunicação e Elementos de Ética e Deontologia**

##### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Competências de Comunicação e Elementos de Ética e Deontologia*

##### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Communication Skills and Elements of Ethics and Deontology*

##### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*G*

##### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral/Semester*

##### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*84*

##### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:35; OT:30*

##### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*3*

##### **4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

##### **4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

##### **4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Ana Maria Beirão Reis de la Fuente Sánchez - TP:28; OT:30*

##### **4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*António Maria Salvado Coxito Granado - TP:7*

##### **4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*No final desta unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de:*

- Compreender a importância de uma conduta responsável em investigação*
- Identificar as características de um artigo científico bem escrito*
- Estruturar as ideias para uma comunicação eficaz*
- Adaptar a sua mensagem a diferentes suportes*
- Adaptar a sua mensagem a diferentes públicos*

##### **4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*At the end of the curricular unit, students should be able to:*

- Understand the importance of a responsible conduct in research*
- Identify what makes good writing in scientific articles*
- Structure ideas for effective communication*
- Adapt the message to different mediums*
- Adapt the message for different publics*

##### **4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- As responsabilidades do cientista*
- O dever de comunicar (bem)*
- Secções de um artigo científico*

- Estruturar as ideias para a escrita de um artigo (texto, parágrafo, frase)
- Escrever um resumo
- Apresentação de slides
- Apresentação em painel
- Falar para um público não especialista

#### 4.4.5. Syllabus:

- The responsibilities of scientists
- The duty to communicate (well)
- Sections within a scientific article
- Structuring ideas for writing an article (text, paragraph, sentence)
- Writing an abstract
- Presenting slides
- Poster presentation
- Talking to a lay audience

#### 4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O passo acelerado do trabalho de investigação e a pressão para a obtenção de resultados faz com que sobre pouco tempo para refletir sobre a responsabilidade do investigador perante a comunidade científica e para com a sociedade. Esta unidade curricular pretende criar um espaço de discussão sobre os deveres do cientista na altura de comunicar o seu trabalho. Serão abordados tópicos como a atribuição de crédito, o plágio, a manipulação de resultados, os conflitos de interesses. Além disso, a unidade foca-se num aspeto muito central da prática científica: a comunicação. A comunicação está presente na submissão de propostas, na discussão com colegas em congressos, na publicação de artigos e finalmente na interação com a sociedade em geral.*

*Durante a unidade curricular serão discutidas diferentes formas de apresentar os resultados de um trabalho de investigação e a adequação de uma mensagem a diferentes públicos.*

#### 4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The rapid pace of scientific research and the pressure for results leaves little time to reflect on the responsibilities of scientists towards the scientific community and society as a whole. This curricular unit aims to foster discussion on the scientist's responsibility when the time comes to communicate her work. Discussion will focus on topics such as attribution of credit, plagiarism, manipulation, falsification, ... This unit deals with a very central activity in the practice of science – communication – whether in projects submissions, article publishing, discussions with colleagues, or interaction with the public at large. Students will have the chance to explore different strategies for presenting research results and how to best adapt the message to different audiences.*

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

*A unidade curricular decorre num ambiente de discussão e de troca de ideias e experiências. Comunicadores profissionais e cientistas serão convidados a partilhar a sua experiência e conhecimento com os alunos.*

*Após uma apresentação dos principais conceitos, os deveres dos cientistas serão discutidos através de estudos de caso concretos, onde a conduta de investigadores hipotéticos pode ser questionada.*

*Os alunos serão depois convidados a avaliar artigos de investigação para identificar o que constitui uma escrita eficaz. Os mesmos artigos serão depois transformados em painéis ou numa curta apresentação de slides, onde se discutirá a importância da imagem na comunicação de ciência. Finalmente os alunos serão convidados a comunicar o conteúdo do artigo para uma audiência não especialista. Todos os trabalhos serão discutidos em grupo.*

*Os alunos serão avaliados pela sua participação nas atividades propostas.*

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*This curricular unit takes place in a setting of discussion and exchange of ideas and experiences. Professional communicators and active scientists will be invited to contribute with their experience and expertise with students.*

*After a brief presentation of the main concepts in RCR (responsible conduct in research), the responsibilities of scientists will be addressed through the discussion of case studies, where the conduct of the hypothetical researchers is questioned.*

*Students will evaluate published research articles to identify what constitutes good and effective writing. The same articles will then be converted in slides or posters to assess the importance of visuals in scientific communication. Finally, the students will be invited to communicate the content of the paper to a nonspecialist audience.*

*Evaluation will consider the students' commitment to the proposed activities.*

#### 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Muitas questões relacionadas com a deontologia ou a ética do investigador só são verdadeiramente apreendidas quando os alunos são confrontados com situações concretas e convidados a tomar uma posição sobre o curso de ação (mesmo que ficcional). Se em teoria, conceitos como fraude ou plágio são simples, na prática os alunos podem aperceber-se da quantidade de cinzentos entre o correto e o incorreto e começar a traçar essa fronteira, para si próprios.*

*Da mesma maneira, competências como a comunicação só podem ser desenvolvidas através do treino. Esta unidade curricular não substitui esse treino, que deve ser permanente, mas permite estabelecer as bases para que os alunos possam estar atentos ao que funciona e ao que não funciona quando comunicam e quando ouvem outros comunicar.*

*Porque esta unidade pretende dar aos alunos um espaço livre de discussão em que errar não é um problema mas uma oportunidade de aprendizagem, a avaliação é feita através da participação dos alunos nas atividades propostas.*

#### 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

*Many questions related with research integrity are only truly apprehended when students are confronted with specific situations and challenged to take a stance and decide on the course of action (albeit fictional). If concepts like plagiarism and fraud seem simple in theory, in practice the students this way are able to observe the many shades of gray between right and wrong and start drawing their own boundaries.*

*Similarly, abilities such as communicating are only developed through practice. This curricular unit does not replace the*

*required training, which should be permanent, but lays the grounds such training. Because this unit aims to provide students with a free discussion space, where mistakes are welcome as part of the learning process, evaluation takes into account the student participation in the proposed exercises.*

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Committee on Science, Engineering, and Public Policy, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, and Institute of Medicine (2009) On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research. National Academy Press. Third Edition*
- *Dean, Cornelia (2009). Am I making myself clear? A scientist's guide to talking to the public, Harvard: Harvard UP.*
- *Frankel, Felice and DePace, Angela H. (2012) Visual Strategies: A Practical Guide to Graphics for Scientists and Engineers. Yale University Press.*
- *Olson, Randy (2009). Don't Be Such a Scientist: Talking Substance in an Age of Style. London: Island Press.*
- *Schimmel, Joshua (2011). Writing Science: How to Write Papers That Get Cited and Proposals That Get Funded. Oxford University Press*
- *Bowater L, Yeoman K. Science communication: a practical guide for scientists. Oxford: Wiley-Blackwell; 2013.*
- *Bik HM, Goldstein MC (2013) An Introduction to Social Media for Scientists. PLOS Biology 11(4): e1001535.*

### Mapa IV - Métodos de Caracterização Molecular e Macromolecular

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Métodos de Caracterização Molecular e Macromolecular*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Methods of Molecular and Macromolecular Characterization*

#### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*Q*

#### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral/Semester*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

*168*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*T:45; OT:30*

#### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

*6*

#### 4.4.1.7. Observações:

*<sem resposta>*

#### 4.4.1.7. Observations:

*<no answer>*

#### 4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

*Artur Manuel Soares da Silva - T: 8; OT:5*

#### 4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

*Eurico José da Silva Cabrita - T:6 ; OT:5*  
*Filipe Alexandre Almeida Paz - T:6 ; OT:5*  
*Maria do Rosário Gonçalves dos Reis Marques Domingues - T: 6; OT:5*  
*Helena Isabel Seguro Nogueira – T:6*  
*Vítor Manuel Sousa Félix - T:1;*  
*Luís Miguel Monteiro Mafra – T:6; OT:5*  
*Augusto Luís Barros Lopes – T:6; OT:5*

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

*Proporcionar conhecimento em estratégias de caracterização avançadas de estrutura molecular, supramolecular e macromolecular de compostos e materiais, utilizando várias técnicas (e.g., espectroscopias vibracional e ressonância magnética nuclear, espectrometria de massa, difração de raios X e microscopias electrónica e de força atómica) e relacioná-lo com as propriedades e funcionalidades destes sistemas químicos.*

*No final da UC, o estudante deve ser capaz de:*

- 1) Selecionar a melhor técnica para caracterizar a estrutura de novos compostos e materiais;*
- 2) Otimizar as condições de aquisição e análise de dados;*
- 3) Relacionar a informação obtida com a estrutura e as propriedades dos materiais;*
- 4) Avaliar criticamente a qualidade da informação obtida por cada uma das técnicas;*
- 5) Aplicar as técnicas abordadas a casos de estudo e situações concretas;*

- 6) Compreender, analisar, apresentar e discutir artigos científicos;
- 7) Trabalhar em equipa promovendo abordagens multidisciplinares.

#### 4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Provide knowledge in advanced characterization strategies of molecular, supramolecular and macromolecular structure of compounds and materials, using a variety of techniques (e.g., vibrational spectroscopy and nuclear magnetic resonance, mass spectrometry, X-ray diffraction and electron and atomic force microscopy) and relate it with the properties and functionalities of these chemical systems.*

*At the end of the Course, the student should be able to:*

- 1) Select the optimal technique to characterize the structure of new compounds and materials;
- 2) Optimize data acquisition and analysis conditions;
- 3) Correlate the information gathered with the structure and properties of materials;
- 4) Critically assess the quality of information obtained by each technique;
- 5) Apply the techniques addressed to case studies and concrete situations;
- 6) Understand, analyze, present and discuss scientific articles;
- 7) Team work promoting multidisciplinary approaches.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Espectroscopia vibracional
  - 1.1. Infravermelho
  - 1.2. Raman (incluindo SERS)
2. Espectroscopia de ressonância magnética nuclear
  - 2.1. Líquidos
  - 2.2. Sólidos
3. Espectrometria de massa
  - 3.1. Varrimento
  - 3.2. Tandem
  - 3.3. Acoplada a métodos cromatográficos
4. Difração de raios X
  - 4.1. Cristal único - moléculas pequenas
  - 4.2. Cristal único - proteínas
  - 4.3. Pós cristalinos
  - 4.4. SAXS/WAXS
5. Microscopia
  - 5.1. Eletrónica de varrimento e transmissão
  - 5.3. Força atómica

#### 4.4.5. Syllabus:

1. Vibrational spectroscopy
  - 1.1. Infrared
  - 1.2. Raman (including SERS)
2. Nuclear magnetic resonance spectroscopy
  - 2.1. Liquids
  - 2.2. Solids
3. Mass spectrometry
  - 3.1. Scanning mass spectrometry
  - 3.2. Tandem mass spectrometry
  - 3.3. Coupled to chromatographic methods
4. X-ray diffraction
  - 4.1. Single crystal - small molecules
  - 4.2. Single crystal - proteins
  - 4.3. Microcrystalline powders
  - 4.4. SAXS/WAXS
5. Microscopy
  - 5.1. Scanning and transmission electron microscopy
  - 5.2. Atomic force

#### 4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*A UC está estruturada de modo a proporcionar ao estudante conceitos fundamentais para analisar a estrutura de compostos e materiais moleculares e macromoleculares, permitindo relacionar os dados adquiridos com as propriedades observadas. Nesse sentido, o programa está organizado em 5 módulos nos quais os alunos adquirem, de forma estruturada, conhecimentos e aplicações específicas de cada método de caracterização avançado. Esta organização garante que no final da UC o estudante é capaz de selecionar a técnica, ou conjunto de técnicas, mais adequada(s) para a caracterização de compostos e materiais, explorando-a(s) adequadamente ao nível de aquisição, processamento e avaliação crítica.*

#### 4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The way this course is organized provides the student with fundamental concepts to analyse the structure of molecular and macromolecular compounds and materials, allowing to correlate the gathered data with the observed properties. Hence, the programme is divided into 5 modules in which the student acquires, in a structured way, knowledge and specific applications of each advanced characterization technique. This ensures that at the end of the course the student is capable of selecting the best technique, or set of techniques, for the advanced structural characterization of compounds and materials, using them correctly at the data acquisition, processing and critical evaluation levels.*

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

A UC está estruturada em 5 módulos lecionados por especialistas, compreendendo:

- 1) Palestras por peritos em cada uma das técnicas avançadas de caracterização; avaliação: relatório de 1 página por palestra;
- 2) Sessões de demonstração, visitas de estudo e sessões de treino nos equipamentos disponíveis;
- 3) Aquisição acompanhada de dados, análise e interpretação de imagens, de padrões de difração e espectros de compostos e materiais; avaliação: resolução individual de exercício(s);
- 4) Estudo de casos: aplicação das técnicas avançadas de caracterização de compostos e materiais. Trabalhos\* em grupos de dois.

A avaliação é contínua e inclui as seguintes componentes:

- relatório de palestras (20%);
- exercícios (20%);
- estudo de caso (60 % distribuídos por: monografia, 45% + apresentação oral e discussão, 15%).

\*Relacionado, de preferência, com o(s) plano(s) de trabalho.

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

This course is structured into 5 modules lectured by specialists and comprising:

- 1) Lectures by specialists in each advanced characterization technique; evaluation: one page per lecture;
- 2) Practical sessions, field trips and training sessions on the available equipment;
- 3) Guided data acquisition, analysis and interpretation of images, diffraction patterns and spectra of compounds and materials; evaluation: individual exercise(s).
- 4) Case studies: use of advanced characterization techniques on compounds and materials. Exercises\* in groups of two elements.

Evaluation is continuous and includes the following components:

- report of the lectures (20%);
- exercises (20%);
- case study (60% distributed among: monograph, 45% + oral presentation and discussion, 15%).

\* Preferably related with the working programme(s).

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A metodologia de ensino permite ao aluno obter uma formação avançada em técnicas de caracterização de compostos e materiais moleculares e macromoleculares. Esta formação é construída a partir de conhecimentos prévios já adquiridos ao nível de primeiro e segundo ciclos, sendo baseada numa forte componente exemplificativa e, sempre que possível, em contacto direto com os equipamentos de caracterização. Tendo em conta o nível de complexidade e a grande abrangência de conteúdos, a UC está estruturada em cinco módulos lecionados por especialistas em cada um.

Cada módulo tem uma componente teórico-prática (palestra) seguida de uma componente demonstrativa e de contacto com os instrumentos. Posteriormente, o aluno é acompanhado na resolução de exercícios de aquisição, processamento e análise de dados.

O estudo de casos iniciar-se-á com a UC, de modo a garantir que o aluno possa usufruir de tempo de contacto com os especialistas de cada módulo.

Esta estratégia de ensino e sequência de processos de ensino e aprendizagem garantem a devida integração dos conhecimentos. Esta integração e consolidação de conhecimentos é completada com a preparação do estudo de casos.

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

The teaching methodology ensures that the student is trained in advanced techniques for the characterization of molecular and macromolecular compounds and materials. The skills acquired by the student will be based and built upon their previous knowledge, gained at the undergraduate and graduate (Master level), and will be developed in this course in direct contact with modern equipment. Considering the level of complexity and broad scope of this course, it is structured in five modules taught by specialists on each topic.

Each module includes a lecture followed by demonstration and contact with the instruments. Later the students practice data acquisition and analysis, and solution of practical examples specific to each module.

The case studies start at the beginning of the course, ensuring that the student takes advantage of the time of contact with the specialists.

This teaching strategy and sequence of teaching learning processes ensure appropriate integration of knowledge and consolidation of the specific skill that will be complemented with the preparation and resolution of the case study.

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis: a Text for Biologists, Mat. Scientists and Geologists”, 1992, Plenum Press
- D. B. Williams, “Transmission Electron Microscopy”, 1996, P. Press
- J. H. Gross, “Mass Spectrometry, A textbook”, 2011, Springer
- C. Dass, “Modern mass spectrometry - the instrumentation and applications in diverse fields”, 2007, John Wiley & Sons
- E. de Hoffmann, Vincent Stroobant, “Mass Spectrometry”, 2007, John Wiley & Sons
- G. Rhodes, “Crystallography Made Crystal Clear: A Guide for Users of Macromolecular Models”, 3rd Edition, 2006, Elsevier
- W. Clegg, “Crystal Structure Determination (Oxford Chemistry Primers)”, 3rd Edition, 2002, Oxford University Press
- J. Drenth, “Principles of Protein X-ray Crystallography”, 3rd Edition, 2007 Springer Science

**Mapa IV - Projeto de Tese****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Projeto de Tese

**4.4.1.1. Title of curricular unit:***Thesis Project***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

Q

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral/Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

336

**4.4.1.5. Horas de contacto:***OT:12***4.4.1.6. Créditos ECTS:**

12

**4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Ana Isabel Nobre Martins Aguiar de Oliveira Ricardo - OT:12***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Todos os docentes do ciclo de estudo - OT:12***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Preparação de um projeto de investigação sobre um determinado tema científico na área da Química Sustentável. Após a conclusão da UC o estudante deverá ser capaz de:*

- *Elaborar ideias, questões específicas e hipóteses para desenvolver investigação partindo de um entendimento teórico e metodológico de um assunto;*
- *Realizar uma revisão focada da literatura relevante e criar a estrutura conceptual apropriada;*
- *Desenvolver um projeto de investigação realista com estratégias específicas;*
- *Pensar e articular um esboço, capítulo por capítulo da dissertação;*
- *Comunicar ideias de investigação e as suas questões teóricas e metodológicas de modo eficaz e eficiente;*
- *Criticar outras ideias com especial atenção para o rigor teórico e metodológico, e*
- *Ganhar compreensão do processo da elaboração da dissertação, incluindo o stress, gestão de tempo e do projeto, proposta de dissertação e defesa.*

**4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Preparation of a research project in a specific theme of sustainable Chemistry. After the completion of the course the student should be able to do the following:*

- *Apply theoretical and methodological understanding skills into devising researchable ideas and specific research questions and hypotheses,*
- *Conduct a focused review of the relevant literature and create appropriate conceptual framework,*
- *Develop a realistic research design with specific research strategies,*
- *Think through and articulate a chapter-by-chapter outline of the intended dissertation,*
- *Communicate research ideas and their appropriate theoretical and methodological issues effectively and efficiently,*
- *Critique other's ideas paying particular attention to both theoretical and methodological rigor and reality, and*
- *Gain understanding of the process of dissertation including stress, time, and project management, committee formation, dissertation proposition and defense.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:***Na maior parte do tempo o estudante irá trabalhar individualmente no tema de dissertação escolhido à procura de literatura relevante, a rever ou a visitar as suas próprias ideias e a preparar apresentações. Algumas das reuniões com o supervisor podem ser adiadas para permitir maior foco sobre temas específicos, de modo a que os estudantes disponham de tempo para atualizar o seu progresso e discutir as suas ideias, perguntas, conceitos ou projetos em reuniões futuras. Uma parte das reuniões com o supervisor será focada em temas específicos para orientar o estudante na gestão do processo com a maior parte do tempo dedicado às ideias substantivas, métodos e projetos e criticando-os:*

1. *Dissertação: O que esperar?*
2. *Problemas e Perguntas*
3. *Revisão da Literatura*
4. *Projeto de Investigação*
5. *Análise, redação e ética*
6. *Como fazer uma apresentação*

**4.4.5. Syllabus:**

*For the most part, students will be working on their chosen dissertation topics either searching for relevant literature, reviewing them, or revisiting their own ideas, presentations, and write-ups. Some of the meetings with the supervisor can be freed to allow greater focus on the specific topics so that students can be well- equipped to update their progress and discuss their ideas, questions, concepts, or designs in the forthcoming meetings. A part of the meetings will be focused on specific approaches to managing the process with most of the time devoted to substantive ideas, methods, and projects and to critiquing them:*

- 1. Dissertation: What to Expect?*
- 2. Problems and Questions*
- 3. Literature Review*
- 4. Research Design*
- 5. Analysis, Writing, and Ethical Considerations*
- 6. How to do a presentation*

**4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O objetivo da unidade curricular é a preparação de um projeto de investigação original sobre um determinado tema científico na área da Química Sustentável, executado com grande autonomia pelos estudantes. Os estudantes aprendem a fazer uma revisão preliminar do estado da arte num tema científico, adequado a posterior investigação aprofundada no decurso do trabalho de Tese. Os estudantes adquirem capacidades para a elaboração de uma síntese crítica das várias abordagens e propostas científicas e as competências para acrescentar a sua perspetiva pessoal no que respeita à identificação clara dos desafios científicos atuais. As sessões individuais periódicas com o supervisor permitem acompanhar o progresso do estudante e orientá-lo para a elaboração final do projeto de investigação a apresentar à comissão de acompanhamento de tese.*

**4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The aim of the course is to prepare an original research project on a particular scientific topic in the area of Sustainable Chemistry, run by the students with great autonomy. Students learn to make a preliminary review of the state of the art in a scientific theme, suitable for further detailed investigation during the thesis work. Students acquire skills for developing a critical overview of the various approaches and scientific proposals and skills to add their perspective regarding the clear identification of current scientific challenges. The regular individual sessions with the supervisor allow you to track student progress and guide it to the final draft of the research project to be submitted to the accompanying thesis committee.*

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

*As metodologias de ensino incluem sessões individuais do estudante com o orientador do trabalho, para definição de estratégias de investigação e desenvolvimento do trabalho de preparação do projeto de tese. Pode também incluir a participação em seminários específicos. O trabalho do estudante é fundamentalmente em autonomia. A avaliação será feita pela comissão de acompanhamento de tese (CAT), tendo em conta o desempenho escrito e a apresentação e discussão do projeto em seminário. A aprovação na unidade curricular requer uma classificação mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores).*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The teaching methodologies include individual sessions with the student supervisor, to define strategies for research and to develop work for the preparation of the thesis project. Participation in specific seminars may also be required. The student's work is fundamentally autonomous. The evaluation will be done by the thesis committee (CAT), taking into account the written research project proposal and the presentation and discussion of the project in a seminar. The approval for the course requires a minimum grade of 9.5 (scale of 20 values).*

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As metodologias de ensino, ao darem preferência ao trabalho individual sob orientação tutorial permitem o desenvolvimento de competências de trabalho em autonomia. Esse trabalho individual é essencial para que o estudante possa realizar uma revisão focada da literatura, relevante para o seu projeto de investigação, e para desenvolver um esboço do projeto. As reuniões periódicas com o supervisor servem essencialmente para acompanhar o progresso do estudante nessa pesquisa, ajudando-o a pensar e articular ideias de investigação, a identificar as suas questões teóricas e metodológicas de modo eficaz e eficiente, de modo a esboçá-las num plano de dissertação realista e com estratégias específicas. A Comissão de Acompanhamento de Tese com base na apresentação do projeto de tese, avalia as dificuldades e sugere novas abordagens, recomendando leituras e contactos considerados úteis para atingir os objetivos inicialmente propostos.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The teaching methodologies, by giving preference to individual work in tutorials allow the development of work autonomy skills. This individual work is essential for the student to conduct a focused review of the literature relevant to their research project, and to develop a project outline. Periodic meetings with the supervisor primarily serve to monitor student progress in his research, helping him to think and articulate research ideas, to identify theoretical and methodological issues effectively and efficiently, in order to build realistic dissertation plan with specific strategies. The thesis committee, based on the thesis project, evaluates the difficulties and suggests new approaches and recommends readings and contacts considered useful for achieving the objectives initially proposed.*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Artigos científicos e obras de referência na área em que se situa o tema da tese e em áreas afins.  
Scientific papers and reference works in the scientific area of the thesis subject and related ones.*

**Mapa IV - Tese****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Tese***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Thesis***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Q***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Plurianual***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***3200***4.4.1.5. Horas de contacto:***OT:250***4.4.1.6. Créditos ECTS:***150***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Ana Isabel Nobre Martins Aguiar de Oliveira Ricardo - OT:100h/ano***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Todos os docentes do ciclo de estudos - OT:100h/ano***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O objetivo da unidade curricular é a realização do trabalho de investigação sobre um determinado tema, de acordo com o Plano de Tese aprovado e executado com autonomia pelos estudantes. Os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos na utilização das metodologias experimentais e teóricas adequadas ao tema científico, e desenvolvem as capacidades de gestão de tempo e de afirmação individual e as competências necessárias para a elaboração da Tese. Os estudantes adquirem e desenvolvem as capacidades de trabalho em equipa multidisciplinar de investigação e as competências de comunicação escrita e oral dos resultados científicos, para públicos especializados e não especializados, nomeadamente a sua publicação em revistas ou conferências com revisão prévia, nacionais ou internacionais.*

**4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The curricular unit objective is the realization of a research work in a due theme, according to the Thesis Plan approved and carries out by the students in autonomy. The students acquire the skills to apply the adequate research and development of the experimental methodologies to realize the thesis work and develop the ability concerning the time management and individual strengthening and the competences to elaborate the Thesis.*

*The students develop the ability to work with a multidisciplinary research team and the competences to communicate the scientific results in writing and oral formats to specialized and not specialized audiences, namely its publication in peer review journals and conferences, either national as international ones.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Realização do trabalho de investigação de acordo com o Plano de Tese aprovado, a publicação de resultados, a escrita da Tese, a apresentação e defesa pública.*

**4.4.5. Syllabus:**

*To perform the research work according to the Thesis Plan approved, the publication of results, the thesis's writing and its public presentation and evaluation.*

**4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Realização do trabalho de investigação de acordo com o Plano de Tese aprovado, a publicação de resultados, a escrita da Tese, a apresentação e defesa pública. Os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos na utilização das metodologias experimentais e teóricas adequadas ao tema científico, e desenvolvem as capacidades de gestão de tempo e de afirmação individual e as competências necessárias para a elaboração da Tese. Os estudantes adquirem e desenvolvem as capacidades de trabalho em equipa multidisciplinar de*

*investigação e as competências de comunicação escrita e oral dos resultados científicos, para públicos especializados e não especializados, nomeadamente a sua publicação em revistas ou conferências com revisão prévia, nacionais ou internacionais.*

#### **4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Completion of the research work in accordance with the approved thesis plan, the publication of results, writing of the thesis, the presentation and public defense. Students apply the knowledge gained in the use of appropriate scientific subject experimental and theoretical methodologies, and develop skills of time management and individual representation, necessary for the preparation of Thesis skills. Students acquire and develop the capabilities of working in multidisciplinary research team and skills of written and oral communication of scientific results to specialized and non-specialized public, including publication in journals or conferences with previous national or international review.*

#### **4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As metodologias de ensino incluem sessões individuais do estudante com o orientador e co-orientador, se for o caso, do trabalho, para discussão e acompanhamento das atividades bem como do cumprimento dos requisitos necessários à elaboração da Tese. Pode incluir a participação em seminários específicos. O estudante deverá realizar o plano de trabalho de Tese em autonomia. A Comissão de Acompanhamento de Tese analisa anualmente os relatórios de progresso, avalia as dificuldades e sugere novas abordagens, recomenda leituras e contatos considerados úteis para atingir os objetivos inicialmente propostos, e aprovará a submissão da Tese para apresentação e discussão em provas públicas. A avaliação será feita pelo júri de doutoramento, tendo em conta o desempenho no cumprimento do plano de trabalho, o registo escrito desse trabalho (tese de doutoramento e os artigos científicos já publicados ou a publicar) e o desempenho durante as provas públicas de defesa da tese.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The teaching methodologies include individual sessions with the student supervisor and co-supervisor for discussion and monitoring of activities as well as to meet the requirements necessary for the preparation of the thesis. May include participation in specific seminars. The student must carry out the plan of thesis work in autonomy. The Thesis Monitoring Committee annually reviews the progress reports, evaluates the difficulties and suggests new approaches for recommending readings and contacts considered useful for achieving the objectives originally proposed, approves the submission of the thesis for presentation and discussion in a public examination. The evaluation will be made by the jury PhD, given the performance on the work plan, the written record of this work (doctoral thesis and scientific articles already published or to be published) and performance during the public defense of the thesis.*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As metodologias de ensino são as adequadas para permitir a execução de um trabalho de investigação com autonomia. As sessões individuais do estudante com o orientador e co-orientador para discussão e acompanhamento das atividades permite uma avaliação do progresso do estudante e a formulação de recomendações para ultrapassar dificuldades e resolver problemas. A participação em seminários específicos e a comunicação escrita dos resultados científicos permitem que o aluno desenvolva as competências de comunicação escrita e oral dos resultados científicos, para públicos especializados e não especializados. A Comissão de Acompanhamento de Tese analisa anualmente os relatórios de progresso, avalia as dificuldades e sugere novas abordagens, recomendação de leituras e contatos considerados úteis para atingir os objetivos inicialmente propostos, e aprovará a submissão da Tese para apresentação e discussão em provas públicas.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The teaching methodologies are appropriate to enable the implementation of a research work with autonomy. Individual sessions with the student supervisor and co-supervisor for discussion and monitoring of activities allows an assessment of student progress and making recommendations to overcome difficulties and solve problems. Participation in specific seminars and written communication of scientific results allow students to develop skills of written and oral communication of scientific results to specialized and non-specialized audiences. The Thesis Monitoring Committee annually reviews the progress reports, evaluates the difficulties and suggests new approaches, recommends readings and contacts considered useful for achieving the objectives originally proposed, and approve the submission of the thesis for presentation and discussion in a public examination.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Artigos científicos e obras de referência na área em que se situa o tema da tese e em áreas afins.*

*Scientific papers and reference works in the scientific area of the thesis subject and related ones.*

## **4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem**

---

### **4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:**

*Utilizar-se-ão diferentes metodologias de ensino e aprendizagem consoante os objetivos de cada UC e as competências que se pretendem promover nos estudantes, no entanto todas as UC têm forte componente de orientação tutorial. Nas UC "Introdução à Química e Tecnologias Sustentáveis" e "Competências de Comunicação e Elementos de Ética e Deontologia" a lecionação inclui ainda aulas teóricas e teórico-práticas com discussão de estudo de casos por forma a integrar e aprofundar os temas específicos dos conteúdos programáticos das UC. Em "Projeto de Tese" adota-se um ensino tutorial em que o estudante juntamente com o(s) seu(s) orientador(es) definirão estratégias de investigação e desenvolvimento do trabalho, promovendo competências de autonomia, espírito crítico e capacidade de desenhar projetos científicos. Na UC Opção Livre o doutorando pode obter conhecimento em qualquer área científica e é expectável que sejam adotadas distintas metodologias de ensino e aprendizagem.*

### **4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study**

**programme:**

*Different teaching and learning methodologies will be used depending on the objectives of each CU and the skills they intend to promote in students; however all CUs have a strong tutorial component. In the CUs "Introduction to Chemistry and Sustainable Technologies" and "Communication Skills and Elements of Ethics and Deontology" the teaching also includes theoretical and theoretical-practical classes with case study discussion to integrate and deepen the specific themes of the syllabus of the UCs. In "Thesis Project" a tutorial teaching is adopted in which the student together with their supervisor(s) will define strategies for research and development of the work, promoting skills of autonomy, critical thinking and ability to design scientific projects. At UC Optional, the doctoral student can obtain knowledge in any scientific area and it is expected that different teaching and learning methodologies will be adopted.*

**4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS:**

*As Universidades associadas a este Programa Doutoral têm estruturas e mecanismos de aferição e monitorização do funcionamento da função de ensino-aprendizagem, abrangendo todos os níveis de formação, incluindo o 3º ciclo, partindo da base da estrutura – a unidade curricular –, passando pelo curso e unidade orgânica, até ao nível da instituição como um todo. NOVA School of Science and Technology: <https://www.fct.unl.pt/faculdade/qualidade>  
Universidade de Aveiro: [https://sgq.ua.pt/SGQ\\_Login.aspx](https://sgq.ua.pt/SGQ_Login.aspx)  
Universidade do Porto: [https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos\\_service.conteudos\\_cont?pct\\_id=27024&pv\\_cod=39xraFgb5Ykp](https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=27024&pv_cod=39xraFgb5Ykp)*

**4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:**

*The Universities associated with this Doctoral Program have structures and mechanisms for gauging and monitoring the functioning of the teaching-learning function, covering all levels of training, including the 3rd cycle, starting from the base of the structure - the curricular unit -, passing through the course and organic unit, down to the level of the institution as a whole. NOVA School of Science and Technology: <https://www.fct.unl.pt/faculdade/qualidade>  
Universidade de Aveiro: [https://sgq.ua.pt/SGQ\\_Login.aspx](https://sgq.ua.pt/SGQ_Login.aspx)  
Universidade do Porto: [https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos\\_service.conteudos\\_cont?pct\\_id=27024&pv\\_cod=39xraFgb5Ykp](https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=27024&pv_cod=39xraFgb5Ykp)*

**4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A avaliação da aprendizagem dos estudantes será realizada utilizando diferentes metodologias, dependendo do que é proposto em cada unidade curricular. Os métodos de avaliação utilizados incluem a elaboração de trabalhos escritos individuais, a discussão de casos de estudo, discussão de artigos científicos, o desenvolvimento de projeto, apresentação de seminários, entre outros.*

**4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:**

*The assessment of student's learning will be carried out following different methodologies, as proposed for each course unit. The evaluation methods used include the evaluation of individual written work, the discussion of case studies, the discussion of scientific articles, the development of a project, seminar presentation, among others.*

**4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):**

*O Programa Doutoral em Química Sustentável (PDQS) promove, desde o 1º ano, uma articulação entre o ensino e a investigação a vários níveis. Nas UC do 1º ano, os alunos além de desenvolverem trabalhos de pesquisa bibliográfica, adquirem ainda competências avançadas em métodos experimentais utilizados em atividades de investigação. No final do 1º semestre curricular, os estudantes devem propor um plano de trabalhos para a sua Tese de Doutoramento, que inclui: o estado da arte, a identificação do(s) problema(s) científico(s) a investigar, a estratégia e a metodologia a implementar, bem como a calendarização dos trabalhos a executar. Este plano é avaliado e discutido por um painel de docentes e investigadores. O estudante adquire assim desde muito cedo competências em conceção e desenvolvimento de projetos de investigação. Os trabalhos desenvolvidos no âmbito das teses são pautados pela inovação científica e pela colaboração inter- e intra-institucionais.*

**4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):**

*The PDQS promotes, since the 1st year, a link between teaching and research at various levels. In the 1st year CUs, students, in addition to carrying out works of bibliographic research, also acquire advanced skills in experimental methods used in research activities. At the end of the 1st curricular semester, students must propose a work plan for their Doctoral Thesis, which includes: the state of the art, the identification of the scientific problem(s) to be investigated, the strategy and the methodology to be implemented, as well as the scheduling of the work to be carried out. This plan is evaluated and discussed by a panel of professors and researchers. The student thus acquires skills in designing and developing research projects from an early age. The work developed within the scope of the theses is guided by scientific innovation and inter- and intra-institutional collaboration.*

**4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos****4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018:**

*O currículo proposto para o PDQS resulta de uma adaptação do atual programa. De acordo com a estratégia seguida anteriormente pela Universidade NOVA de Lisboa, pela Universidade do Porto e Universidade de Aveiro para os programas doutorais, o PDQS atual tem 240 ECTS e inclui uma componente curricular de 60 ECTS no primeiro ano. No entanto, a componente curricular tem sido considerada excessiva para as necessidades de formação dos doutorandos, e as boas práticas nacionais e internacionais sugerem que a duração ótima de um PD seja de 3 anos com 180 ECTS. Seguindo esta prática este novo PD contemplará assim 180 ECTS e uma componente curricular de 30 ECTS a concluir no 1º semestre que inclui o desenvolvimento do Projeto de Tese e de competências transversais. O novo plano apresenta vantagens para a*

*captação de financiamento para formação pós-graduada, uma vez que os financiamentos nacionais e europeus, apresentam, em geral, um horizonte temporal de apenas 3 anos.*

#### 4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018:

*The proposed curriculum for the PD in Sustainable Chemistry (PDQS) results from an adaptation of the current program. According to the strategy previously followed by Universidade NOVA de Lisboa, Universidade do Porto and Universidade de Aveiro for doctoral programs, the current PDQS has 240 ECTS and includes a curricular component of 60 ECTS in the first year. However, the curricular component has been considered excessive for the training needs of doctoral students, and good national and international practices suggest that the optimal duration of a PD is 3 years with 180 ECTS. Following this practice, this new PD will thus contemplate 180 ECTS and a curricular component of 30 ECTS to be concluded in the 1st semester, which includes the development of the Thesis Project and transversal skills. The new plan has advantages for attracting funding for postgraduate training, since national and European funding, in general, has a time horizon of only 3 years.*

#### 4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

*A definição dos ECTS das unidades curriculares seguiu as práticas estabelecidas e aceites na Universidade de Aveiro (UA), Universidade NOVA de Lisboa (NOVA) e Universidade do Porto (UP). Na presente proposta curricular 1 ECTS corresponde a 28 horas de trabalho, na NOVA e a 27h de trabalho na UA e na UP, resultante da atribuição de uma carga de trabalho de 1680 h na NOVA e 1620 h na UA e UP por ano letivo a tempo inteiro. A definição dos ECTS da UC Projeto de Tese resultou da discussão envolvendo os docentes do programa doutoral que esteve em funcionamento ao longo da última década e da experiência adquirida.*

#### 4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

*The definition of the ECTS of the curricular units followed the established and accepted practices at the University of Aveiro, Universidade NOVA de Lisboa e Universidade do Porto. In the present curricular proposal 1 ECTS corresponds to 28 working hours at NOVA and 27 hours at UA and UP, resultant of the attribution of a workload of 1680 hours at NOVA and 1620 hours at UA and UP per academic year. To facilitate the compatibility of optional course units with the various third cycle courses of the Universities this UC was designed to have 3 ECTS. The definition of the ECTS for the unit Thesis Project resulted from the discussion involving the teachers that have been involved in the existing doctoral program and the acquired experience.*

## 4.7. Observações

#### 4.7. Observações:

n/a

#### 4.7. Observations:

n/a

## 5. Corpo Docente

### 5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

#### 5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

*Coordenador do Ciclo de Estudos: Ana Isabel Nobre Martins Aguiar de Oliveira Ricardo (NOVA)  
Coordenador U A: Artur Soares da Silva; Coordenador U Porto: Victor Armando Pereira de Freitas  
Comissão Coordenadora do ciclo de estudos (outros membros):*

1. *Alberto da Nóvoa Araújo, FFUP*
2. *Beatriz Royo Cantabrana, ITQB NOVA*
3. *Eurico José da Silva Cabrita, FCT NOVA*
4. *João Carlos Gomes da Rocha, UA*
5. *Eduardo Jorge Figueira Marques, FCUP*
6. *Tito Trindade, UA*

### 5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

#### 5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Vínculo/ Link	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Alberta Paula Lobo Machado Gameiro dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química Inorgânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Alberto da Nova Araújo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Farmacêutica	100	Ficha submetida
Alexandre Lopes de Magalhães	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Computacional	100	Ficha submetida
Maria Alice dos Santos Silva Gomes Martins	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Bioquímica	100	Ficha submetida
Ana Cristina Moreira Freire	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Cristina Maria Fernandes Delerue Alvim de Matos	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	50	Ficha submetida
Eulália Fernanda Alves de Carvalho Pereira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Félix Dias Carvalho	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Toxicologia	100	Ficha submetida
Fernando Manuel Gomes Remião	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Toxicologia	100	Ficha submetida
Helena Maria Ferreira da Costa Ferreira Carmo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências Farmacêuticas/Toxicologia	100	Ficha submetida
Isabel Maria Pinto Leite Viegas Oliveira Ferreira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências Químicas	100	Ficha submetida
João Luis Machado Santos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Analítica	100	Ficha submetida
Jorge Miguel de Ascenção Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Farmacologia	100	Ficha submetida
José de Oliveira Fernandes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Nutrição e Química dos Alimentos	100	Ficha submetida
Luís Guilherme de Lima Ferreira Guido	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Marcela Alves Segundo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na	Biotechnology com especialidade em Química	100	Ficha submetida

Maria Beatriz Prior Pinto Oliveira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	redação fixada pelo DL-65/2018) Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências Farmacêuticas/Food Chemistry (Bromatology)	100	Ficha submetida
Maria da Conceição Branco da Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Farmácia	100	Ficha submetida
Maria da Conceição Santos Silva Rangel Gonçalves	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências Biomédicas – Especialidade Química	100	Ficha submetida
Maria João Ribeiro Nunes Ramos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Maria Natália Dias Soeiro Cordeiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Teórica	100	Ficha submetida
Elsa Maria Ribeiro Bronze da Rocha	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Bioquímica (Biologia Molecular)	100	Ficha submetida
Paula Cristina Branquinho de Andrade	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Doutor em Farmácia, especialidade de Farmacognosia e Fitoquímica	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Azevedo Alexandrino Fernandes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Susana Isabel Pereira Casal Vicente	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Nutrição e Química dos Alimentos	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Melo Pereira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Eduardo Jorge Figueira Marques	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Jorge Marques Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
José Enrique Rodrigues Borges	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Luís Manuel das Neves Belchior Faia Santos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida

Margarida Maria Henriques Mesquita Bastos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Termoquímica	100	Ficha submetida
Maria das Dores Melo da Cruz Ribeiro da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química, Química Física	100	Ficha submetida
Maria Fernanda Martins Borges	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Farmácia-Especialidade Química Farmacêutica	100	Ficha submetida
Maria João Sinde Monteiro Pinto de Araújo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Maria João Encarnação Ferreira Sottomayor	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Nuno Filipe Da Cruz Baptista Mateus	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Carvalho Gomes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Victor Armando Pereira de Freitas	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Manuel Augusto Gomes de Oliveira Azenha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Alisa Rudnitskaya	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Ana Margarida Madeira Viegas de Barros Timmons	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química, especialidade Química de Materiais	100	Ficha submetida
Ana Maria Pissarra Coelho Gil	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Anabela Tavares Aguiar Valente	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Armando Jorge Domingues Silvestre	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Artur Manuel Soares da Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na	Química (especialidade Química Orgânica)	100	Ficha submetida

Augusto Costa Tomé	Professor Associado ou equivalente	Doutor	redação fixada pelo DL-65/2018) Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química (especialidade Química Orgânica)	100	Ficha submetida
Brian James Goodfellow	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Carla Andreia Cunha Vilela	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Santos da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Carmem Sofia da Rocha Freire Barros	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Cláudia Maria Batista Lopes	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Diana Cláudia Gouveia Alves Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Filipe Alexandre Almeida Paz	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Helena Isabel Seguro Nogueira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Inorgânica	100	Ficha submetida
Isabel Maria de Sousa Gonçalves	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
João Carlos Matias Celestino Gomes da Rocha	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Física	100	Ficha submetida
João Filipe Colardelle da Luz Mano	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia de tecidos, Medicina regenerativa e Células estaminais	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Alexandre Saraiva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Biotecnologia (Ciência e Engenharia Alimentar)	100	Ficha submetida
José António Teixeira Lopes da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Biotecnologia - Ciência e Engenharia Alimentar	100	Ficha submetida

José Richard Baptista	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Luís Miguel Monteiro Mafra	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química (especialidade RMN)	100	Ficha submetida
Manuel Souto Salom	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciencia dos Materiais	100	Ficha submetida
Mara Guadalupe Freire Martins	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Maria do Amparo Ferreira Faustino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Gonçalves dos Reis Marques Domingues	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Bioquímica	100	Ficha submetida
Maria Eduarda da Cunha Pereira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Maria Tereza Seabra dos Reis Gomes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Mário Manuel Quilheiro Simões	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Martyn Pillinger	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Nuno Filipe Rafael Candeias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Paula Andreia Fernandes de Sousa	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Dimas Neves Domingues	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Bioquímica	100	Ficha submetida
Regina Maria Brandão de Oliveira Duarte	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Silvia Maria da Rocha Simões Carriço	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na	Química	100	Ficha submetida

Sónia Patrícia Marques Ventura	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	redação fixada pelo DL-65/2018) Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida	
Teresa Alexandra Peixoto da Rocha Santos	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Química	100	Ficha submetida
Tito da Silva Trindade	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química	100	Ficha submetida
Vânia Maria Amaro Calisto	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química	100	Ficha submetida
Vera Lúcia Marques da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Ciências Exatas - Química	100	Ficha submetida
Vítor Manuel Sousa Félix	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química	100	Ficha submetida
Ana Maria Beirão Reis de la Fuente Sánchez	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Biologia	100	Ficha submetida
Cláudia Sofia Cordeiro Nunes	Investigador	Doutor	Outro		Bioquímica	100	Ficha submetida
Ana Isabel Nobre Martins Aguiar de Oliveira Ricardo	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química - Química-Física	100	Ficha submetida
Ana Cecília Afonso Roque	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Biotecnologia	100	Ficha submetida
Ana Rita Cruz Duarte	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Química	100	Ficha submetida
António Jorge Dias Parola	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química	100	Ficha submetida
Carlos Lodeiro Espiño	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química	100	Ficha submetida
César Antonio Tonicha Laia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Eurico José da Silva Cabrita	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na		Química	100	Ficha submetida

Luís Alexandre Almeida Fernandes Cobra Branco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	redação fixada pelo DL-65/2018) Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química, Especialidade de Química Orgânica	100	Ficha submetida
Luís Paulo da Silva Nieto Marques Rebelo	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
Isabel Alexandra de Almeida Canento Esteves Esperança	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Isabel Maria Rôla Coelho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
João Montargil Aires de Sousa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
João Paulo da Costa Noronha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
João Paulo Serejo Goulão Crespo	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
José Paulo Barbosa Mota	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Marco Diogo Richter Gomes da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Orgânica - Química Biorgânica e Analítica	100	Ficha submetida
Maria Ascensão Carvalho Fernandes Miranda Reis	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Bioquímica	100	Ficha submetida
Maria Filomena Andrade de Freitas	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Biológica	100	Ficha submetida
Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida

Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química - Física / Química	100	Ficha submetida
Maria Manuel Martinho Sequeira Barata Marques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química Orgânica	100	Ficha submetida
Maria Manuela Marques Araújo Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química - Química Orgânica	100	Ficha submetida
Maria Margarida Canas Mendes de Almeida Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Química - Fenómenos de Transferência	100	Ficha submetida
Mário Fernando José Eusébio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Nuno Carlos Lapa dos Santos Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Paula Cristina de Sério Branco	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre da Costa Lemos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Biológica, Especialização em Tecnologia Microbiana	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Calado Simões	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Rui Manuel Freitas Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Bioquímica	100	Ficha submetida
Sónia Alexandra Correia Carabineiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Susana Filipe Barreiros	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química Física	100	Ficha submetida
Teresa Maria Alves Casimiro Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química-Física	100	Ficha submetida
Teresa Sacadura Santos Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Bioquímica Estrutural	100	Ficha submetida
Alexandre Babo de Almeida Paiva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro		Engenharia Química	20	Ficha submetida

Ana Belén Pereiro Estévez	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Engenharia Química	20	Ficha submetida
Ana Vital Morgado Marques Nunes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Engenharia Química	100	Ficha submetida
José Manuel da Silva Simões Esperança	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Engenharia Química	20	Ficha submetida
Svetlozar Gueorguiev Velizarov	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Engenharia Química (Engenharia Bioquímica)	20	Ficha submetida
Ana Rita Guerreiro de Brito Petronilho	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Beatriz Royo Cantabrana	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Organometálica	100	Ficha submetida
Cristina Maria da Costa Silva Pereira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Bioquímica/Biotecnologia/Microbiologia	100	Ficha submetida
Lígia Maria de Oliveira Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Maria Rita Mendes Bordalo Ventura	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
António Maria Salvado Coxito Granado	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências da Comunicação	100	Ficha submetida
Maria Luísa Cardoso do Vale	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Pedro Jorge Marques de Carvalho	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Augusto Luís Barros Lopes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciência e Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida
					<b>12730</b>	

&lt;sem resposta&gt;

#### 5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

##### 5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

##### 5.4.1.1. Número total de docentes.

131

**5.4.1.2. Número total de ETI.**

127.3

**5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).****5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).\* / "Career teaching staff" – teachers of the study programme integrated in the teaching or research career.\***

Vínculo com a IES / Link with HEI	% em relação ao total de ETI / % of the total of FTE	
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	82.875098193244	100
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	14.925373134328	100
Outro	2.1995286724273	100

**5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor****5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor\* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD\***

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	127.3	100

**5.4.4. Corpo docente especializado****5.4.4. Corpo docente especializado / Specialised teaching staff.**

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI) / PhDs specialised in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	125.1	98.271798900236
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI) / Staff specialised in the fundamental areas of the study programme not holding PhDs in these areas (% total FTE)	0	0
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s) (% total ETI) / Specialists not holding a PhD, but with a Specialist Title (DL 206/2009) in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	0	0
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		98.271798900236
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		100

**5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)****5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers (article 29, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018)**

Descrição	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers	119.7	94.029850746269

**5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.****5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff**

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	127.3	100	127.3
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	127.3

## Pergunta 5.5. e 5.6.

### 5.5. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*UP: Não será necessário responder uma vez que o SGQ.UP já está certificado pela A3ES*

*UA: A avaliação da qualificação e competência do corpo docente, que é um dos referenciais indissociáveis dos sistemas internos de garantia da qualidade do Ensino, é também uma exigência legal, contemplada no Reg. de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente, n.º 106/2021.*

*Universidade NOVA:*

*A avaliação de desempenho dos docentes é realizada a partir de um sistema de avaliação que tem como finalidade a avaliação daqueles em função do mérito e a melhoria da Qualidade da atividade prestada, em conformidade com os Estatutos da NOVA. Este sistema encontra-se regulamentado pelo Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes e Alteração do Posicionamento Remuneratório da NOVA e por regulamentação própria da UO. Com base nos resultados dos processos de avaliação, é elaborado um diagnóstico de necessidades de formação, contribuindo para o desenvolvimento profissional dos docentes.*

### 5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

*Universidade do Porto: Not necessary to answer since the SGQ.UP is already certified by the A3ES.*

*Universidade de Aveiro: The assessment of the qualification and competence of teaching staff, an essential reference point in internal systems for the quality assurance of teaching, and a legal requirement, is ensured under the Reg. for the Evaluation of Teaching Staff Performance (n.º 106/2021).*

*Universidade NOVA de Lisboa:*

*The assessment of the teaching staff performance is carried out through an evaluation system whose purpose is to evaluate them according to their merit and improve the Quality of the activity provided, according to the Statutes of NOVA. The Regulation regulates this system for Teachers' Performance Evaluation and Change of Remuneratory Positioning of NOVA and specific regulations of the OU. Based on the results of the evaluation processes, a diagnosis of training needs is prepared, contributing to the teachers' professional development.*

### 5.6. Observações:

*O corpo docente que participa no ciclo de estudos é altamente diversificado e qualificado em termos científicos e pedagógicos. A experiência científica e pedagógica dos docentes envolvidos no ciclo de estudos cobre integralmente as áreas ministradas no curso. Alguns Docentes possuem experiência empresarial e de criação de novas empresas o que permite transmitir aos estudantes conceitos do mundo real. Outros docentes participam em organizações internacionais para o desenvolvimento da Química Verde e Sustentável, como a Divisão de Química Verde e Sustentável da Sociedade Química Europeia, a Divisão de Polímeros da IUPAC e a Comissão Interdivisional para a Química Verde e o Desenvolvimento Sustentável da IUPAC (ICGSD).*

### 5.6. Observations:

*The faculty participating in the study cycle is highly diversified and qualified in scientific and pedagogical terms. The scientific and pedagogical experience of the academic staff involved in the study cycle fully covers the areas taught in the course. Some Teachers have experience in business and in start-up creation which allows students to have a real-world view. Other teachers participate in international organizations for the development of Green and Sustainable Chemistry. (e.g. EuChemS Division of Green and Sustainable Chemistry, IUPAC Polymer Division, IUPAC Interdivisional Committee on Green Chemistry for Sustainable Development (ICGSD)).*

## 6. Pessoal Não Docente

### 6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

*Não há pessoal não-docente formalmente afeto à lecionação, admitindo que os muitos investigadores que participam no programa são obviamente considerados, neste contexto, como pessoal docente. Há colaboração de pessoal não-docente com o programa em aspetos de gestão, administrativos e de apoio laboratorial.*

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

*There are no non-teaching staff formally attached to teaching, admitting that the many researchers participating in the program are obviously regarded in this context as teaching staff. There is collaboration of non-teaching staff with the program in aspects of management, administrative and laboratory support.*

### 6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

*Universidade de Aveiro:*

*35 % possui como habilitação o ensino secundário ou inferior, 51% são licenciados, 9% são mestres e 5% possui o doutoramento.*

*Universidade NOVA de Lisboa:*

*73 % possui como habilitação o ensino secundário ou inferior, 20% são licenciados, e 7% possui o doutoramento.*

*Universidade do Porto:*

*- Na FFUP: 33 % possui como habilitação o ensino secundário ou inferior, 17 % possui curso técnico de nível IV ou inferior, 43*

*% são licenciados, 5% são mestres e 2% possui o doutoramento.*

*- No DQB da FCUP: 55 % possui como habilitação o ensino secundário ou inferior, 45% são licenciados e 36% são mestres.*

## 6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

*University of Aveiro:*

*35 % has the secondary-school degree or less, 51% are graduated, 9% hold Master degree and 5% hold a PhD degree.*

*NOVA University Lisbon:*

*73 % has the secondary-school degree or less, 20% are graduated and 7% hold a PhD degree.*

*University of Porto:*

*- In FFUP: 33 % has the secondary-school degree or less, 17 % hold a technical course of level IV or less, 43 % are graduated, 5% hold Master degree and 2% hold a PhD degree.*

*- In DQB da FCUP: 55 % has the secondary-school degree or less, 45% are graduated and 36% hold Master degree.*

## 6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*Link Universidade do Porto:*

*[https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos\\_service.conteudos\\_cont?pct\\_id=27024&pv\\_cod=37aaavaSwEa0](https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=27024&pv_cod=37aaavaSwEa0)*

*Link Universidade de Aveiro: <https://www.ua.pt/pt/sgrh/siadap>*

*Universidade NOVA de Lisboa*

*A avaliação de desempenho dos colaboradores em regime de direito público rege-se pela Lei n.º 66-B/2007, 28/12 alterada pelas Leis n.ºs 55-A/2010, 31/12, e 66-B/2012, 31/12, no que respeita à avaliação do desempenho dos dirigentes (SIADAP 2) e dos restantes trabalhadores (SIADAP 3).*

*Para os colaboradores com contratos de direito privado está definida no Reg. de Avaliação do Desempenho de Trabalhadores Não Docentes e Não Investigadores em Regime de Contrato de Trabalho e dos Titulares dos Cargos de Direção Intermédia ao abrigo do Código do Trabalho da NOVA (Reg. n.º 694/2020, 21/08).*

*Com base nos resultados dos processos de avaliação, é elaborado um diagnóstico de necessidades de formação, contribuindo para o desenvolvimento profissional.*

## 6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

*Link Universidade do Porto:*

*[https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos\\_service.conteudos\\_cont?pct\\_id=27024&pv\\_cod=37aaavaSwEa0](https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=27024&pv_cod=37aaavaSwEa0)*

*Link University of Aveiro: <https://www.ua.pt/pt/sgrh/siadap>*

*NOVA University Lisbon*

*The performance assessment of employees under public law contracts is governed by Law 66-B/2007, 28/12, amended by Laws 55-A/2010, 31/12, and 66-B/2012, 31/12, regarding the performance assessment of managers (SIADAP 2) and other employees (SIADAP 3).*

*For employees with private law contracts it is defined in the Reg. for the Performance Evaluation of Non-Teaching and Non-Researchers Workers under Employment Contract and of Holders of Intermediate Management Positions under the NOVA Labour Code (Reg. no. 694/2020, 21/08).*

*Based on the results of the evaluation processes, a diagnosis of the training needs is prepared, contributing to the professional development.*

## 7. Instalações e equipamentos

### 7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

*Os espaços letivos e de investigação das várias unidades orgânicas participantes no Programa Doutoral incluem salas de aula e anfiteatros equipados com meios audiovisuais (a maioria com possibilidade de utilização de meios multimédia e projeção vídeo); laboratórios de ensino e de investigação devidamente equipados; salas de computadores que permitem o acesso dos estudantes a motores de pesquisa científica como o Web of Science e o Scopus. As três Universidades participantes têm bibliotecas dotadas com obras de referência, básicas ou avançadas, nas diversas áreas da Química. Além disso, têm acesso on-line às revistas da maior parte dos editores e sociedades científicas internacionais.*

### 7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

*The teaching and research spaces of the various organic units participating in the Doctoral Program include classrooms and amphitheatres equipped with audiovisual means (most with the possibility of using multimedia and video projection); properly equipped teaching and research laboratories; computer rooms that allow students access to scientific research engines such as Web of Science and Scopus. The three participating Universities have libraries equipped with reference works, basic or advanced, in the different areas of Chemistry. In addition, they have online access to journals from most publishers and international scientific societies.*

### 7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

*As Universidades e unidades de investigação participantes no PD, no seu conjunto dispõem de um parque instrumental de suporte às atividades de investigação que cobre as diversas especialidades da Química e das áreas de interface, como a Engenharia Química, Bioquímica, Ciência Alimentar. Destacam-se em especial as grandes infraestruturas de RMN, Raios X, Espectrometria de Massa, ICP, etc. Equipamentos principais:*

*Espectrómetros de Ressonância Magnética Nuclear (solução e estado sólido, 300, 400, 500 and 700 MHz) – 16; Espectrometria de Massa (incluindo LC-MS) – 6; Difratómetros de Raios-X (cristal único, pós e filmes) – 5; Espectroscopia de Absorção e Emissão Atómica – 6; Espectrofotometria de Ultravioleta/Visível >20; Espectrofluorimetria – 6; Espectrofotómetros IR, FTIR, Raman – 10; GC-MS – vários; HPLC – vários; etc.*

## 7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

*The Universities and their associated research units participating in the PD, as a whole, have an instrumental park to support research activities that cover the various specialties of Chemistry and interface areas, such as Chemical Engineering, Biochemistry, Food Science. The large NMR, X-Ray, Mass Spectrometry, ICP, etc infrastructures stand out. Main equipment: Nuclear Magnetic Resonance Spectrometers (solution and solid state, 300, 400, 500 and 700 MHz) – 16; Mass Spectrometry (including LC-MS) – 6; X-Ray Diffractometers (single crystal, powders and films) – 5; Atomic Absorption and Emission Spectroscopy - 6  
Ultraviolet/Visible Spectrophotometry >20; Spectrofluorimetry – 6; IR, FTIR, Raman – 10 spectrophotometers; GC-MS – several; HPLC – various, etc.*

## 8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

### Pergunta 8.1. a 8.4.

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/research-centers/formId/2572d0a0-fc21-ee9b-13e3-6131f854b393>

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/2572d0a0-fc21-ee9b-13e3-6131f854b393>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/2572d0a0-fc21-ee9b-13e3-6131f854b393>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

*Participação em mais de 60 projetos e redes científicas financiadas por organizações internacionais, nacionais e indústrias, nomeadamente:*

- *Des.solve-When Solids become Liquids: Natural Deep Eutectic Solvents for Chemical Process Engineering, ERC funding, Ana Duarte, LAQV, NOVA.*
- *Scent: Hybrid Gels for Rapid Microbial Detection, ERC funding, Cecília Roque, UCIBIO, NOVA.*
- *Shikifactory100- Modular cell factories for the production of 100 compounds from the shikimate pathway, EC funding, João Aires de Sousa, LAQV, NOVA.*
- *AIMed-Antimicrobial Integrated Methodologies for orthopaedic applications, EC funding, Maria Helena Fernandes, LAQV, U Porto.*
- *CHARISMA-Entrepreneurial Chemical Irreversibility to Prototype Responsive Smart Labels, EC funding, Jorge Parola e César Laia, LAQV, NOVA.*
- *InPaCTus- Produtos e Tecnologias Inovadores a partir do Eucalipto. Projeto de Interesse Especial e de Interesse Estratégico de I&DANI/AICEP, Projeto de I&D em Copromoção (I&D RCI/AICEP/ANI) coordenado pela The Navigator Company e envolvendo ainda como parceiro a Universidade de Coimbra e como subcontratados diversas outras instituições do sistema científico nacional. UA: 3.5 M€*
- *GRETE: Green chemicals and technologies for the wood-to-textile value chain. EC Funding, Coordenado pelo VTT. BBU-JU/H2020. UA: 300 K€*
- *FoodSens-Transfer of Technologies to reduce food risks, EC Funding, João Santos, José Fernandes, Lúcia Saraiva, Rui Lapa, and Sara Cunha, LAQV, U Porto.*
- *CISMOB: Cooperative information platform for low carbon and sustainable mobility. Interreg Europe; 384 k€*
- *GENIALG | Genetic Diversity Exploitation for Innovative Macro-algal biorefinery, EC Funding, Artur Silva, LAQV, U Aveiro.*
- *COST Action CA18224 – “GREENERING-Green Chemical Engineering Network towards upscaling sustainable processes”, EC Funding, Ana Rita Duarte, LAQV, NOVA.*
- *AlgaPhlor-Brown algae phlorotannins: from bioavailability to development of new functional foods, FCT/MCTES, Susana Cardoso, LAQV, U Aveiro.*
- *BioMIPs-Green strategy on the development of plastic antibodies for bio-recognition, FCT/MCTES, Teresa Casimiro, LAQV, NOVA.*
- *BioreVinery-A biorefinery approach to valorize vineyard pruning waste using sustainable extraction and catalytic processes, Ana Cristina Freire, LAQV, U Porto.*
- *ALGAVALOR – MicroALGAs, Produção Integrada e VALORização da Biomassa e das suas diversas aplicações, COMPETE 2020, Pedro Domingues, LAQV, U Aveiro.*
- *FARMASENSE – Inovações na deteção e tratamento de fármacos em águas residuais, Portugal 2020, LAQV U Porto.*
- *RFProTex-Innovative Textiles for Radiofrequency Radiation Protection, Portugal 2020, Clara Pereira, LAQV U Porto.*
- *NanoBioinks- Engenharia de nanofibras de origem biológica para o desenvolvimento de biotintas nanoestruturadas de elevada performance para bio-impressão 3-D, CENTRO-01-0145-FEDER-031289. UA: 240 K€*
- *SpermBoost-improving sperm preparation and cryopreservation for Assisted Reproductive Technologies, Merck KGaA, Pedro Fontes Oliveira, LAQV U Aveiro.*

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

*Participation in more than 60 projects and networks funded by international and national organizations and industries, namely:*  
• *Des.solve-When Solids become Liquids: Natural Deep Eutectic Solvents for Chemical Process Engineering, ERC funding, Ana*

Duarte, LAQV, NOVA.

- *Scent: Hybrid Gels for Rapid Microbial Detection, ERC funding, Cecília Roque, UCIBIO, NOVA.*
- *Shikifactory100- Modular cell factories for the production of 100 compounds from the shikimate pathway, EC funding, João Aires de Sousa, LAQV, NOVA.*
- *AlMed-Antimicrobial Integrated Methodologies for orthopaedic applications, EC funding, Maria Helena Fernandes, LAQV, U Porto.*
- *CHARISMA-Entrepreneurial Chemical Irreversibility to Prototype Responsive Smart Labels, EC funding, Jorge Parola e César Laia, LAQV, NOVA.*
- *FoodSens-Transfer of Technologies to reduce food risks, EC Funding, João Santos, José Fernandes, Lúcia Saraiva, Rui Lapa, and Sara Cunha, LAQV, U Porto.*
- *GENIALG | Genetic Diversity Exploitation for Innovative Macro-algal biorefinery, EC Funding, Artur Silva, LAQV, U Aveiro.*
- *COST Action CA18224 – “GREENERING-Green Chemical Engineering Network towards upscaling sustainable processes”, EC Funding, Ana Rita Duarte, LAQV, NOVA.*
- *AlgaPhlor-Brown algae phlorotannins: from bioavailability to development of new functional foods, FCT/MCTES, Susana Cardoso, LAQV, U Aveiro.*
- *BioMIPs-Green strategy on the development of plastic antibodies for bio-recognition, FCT/MCTES, Teresa Casimiro, LAQV, NOVA.*
- *BioreVinery-A biorefinery approach to valorize vineyard pruning waste using sustainable extraction and catalytic processes, Ana Cristina Freire, LAQV, U Porto.*
- *ALGAVALOR – MicroALGAs, Produção Integrada e VALORização da Biomassa e das suas diversas aplicações, COMPETE 2020, Pedro Domingues, LAQV, U Aveiro.*
- *FARMASENSE – Inovações na deteção e tratamento de fármacos em águas residuais, Portugal 2020, LAQV U Porto.*
- *RFPProTex-Innovative Textiles for Radiofrequency Radiation Protection, Portugal 2020, Clara Pereira, LAQV U Porto.*
- *SpermBoost-improving sperm preparation and cryopreservation for Assisted Reproductive Technologies, Merck KGaA, Pedro Fontes Oliveira, LAQV U Aveiro.*

## 9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

### 9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

*Da análise dos dados (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/18/>), no período compreendido entre 2014 e 2018 existiram 51 doutorados do Programa em Química Sustentável pela Universidade NOVA de Lisboa, 41 doutorados pela Universidade do Porto e 6 pela Universidade de Aveiro, dos quais nenhum se encontrava registado no Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP) como desempregado em dezembro de 2019. Verificando-se assim uma taxa de empregabilidade de 100%.*

### 9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

*From the analysis of the data (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/18/>), in the period between 2014 and 2018 there were 51 PhDs from the Sustainable Chemistry Program from the Universidade NOVA de Lisboa, 41 from the Universidade do Porto and 6 by the University of Aveiro, none of which were registered with the Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP) as unemployed in December 2019. Thus verifying an employability rate of 100%.*

### 9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

*Não existe informação da DGES sobre o acesso a cursos do 3º ciclo. Com base nos dados internos, nos últimos anos tem-se verificado uma tendência de aumento do número de estudantes inscritos no Programa Doutoral em Química Sustentável. Tendo em consideração que a nova versão agora proposta para o ciclo de estudos tem uma redução de 240 para 180 ECTS e uma duração de três anos, espera-se facilitar a maior internacionalização deste Programa Doutoral permitindo o ingresso de estudantes com bolsas de doutoramento financiadas por programas europeus (financiamento por 3 anos).*

### 9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

*There is no information on DGES about the access to 3rd cycle courses. However, based on internal data, the number of students enrolled in the Doctoral Program in Sustainable Chemistry has been increasing in recent years. Considering that the new version proposed for the study cycle has a reduction from 240 to 180 ECTS and a duration of three years, it is expected to facilitate the greater internationalization of this Doctoral Program, allowing the entry of students with doctoral scholarships financed by European programs (funding for 3 years).*

### 9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

*Este Programa Doutoral é uma reformulação do Programa Doutoral em Química Sustentável já existente que associava as mesmas instituições de Ensino Superior. Assim, este Programa é já por si uma parceria nacional.*

### 9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

*This Doctoral Program is a reformulation of the already existing Doctoral Program in Sustainable Chemistry that associated the same Higher Education institutions. Thus, this programme is a national partnership itself.*

## 10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

### 10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

*Identificaram-se dois Programas Doutorais na mesma área de especialidade: um em Espanha (com início em 2014) e outro no Reino Unido (início em 2015). O PDQS, organizado pela University Institute for Molecular Science (ICMOL) é um programa doutoral interuniversitário envolvendo as 5 universidades espanholas e apresenta uma estrutura semelhante à proposta apresentada (<https://www.uv.es/uvweb/college/en/doctoral-programmes/doctoral-programme-sustainable-chemistry-1285957738812/Titulacio.html?id=1285887587372&plantilla=UV/Page/TPGDetaill>).*

*O PD oferecido pelo EPSRC Centre for Doctoral Training em Química Sustentável é um programa de quatro anos que oferece bolsas de estudo totalmente financiadas para 14 alunos com formação em química, engenharia ou biociências ou ciências da vida sempre direcionada ao tema da sustentabilidade e processamento sustentável de produtos químicos, <https://www.nottingham.ac.uk/pgstudy/courses/doctoral-training-programmes/sustainable-chemistry-epsrc.aspx>*

### 10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

*Two Doctoral Programs were identified in the Sustainable Chemistry: one in Spain (starting in 2014) and another in the United Kingdom (starting in 2015). The DP in Sustainable Chemistry, organized by the University Institute for Molecular Science (ICMOL) is an inter-university doctoral program involving 5 Spanish universities and presents a similar structure to the proposal presented (<https://www.uv.es/uvweb/college/en/doctoral-programmes/doctoral-programme-sustainable-chemistry-1285957738812/Titulacio.html?id=1285887587372&plantilla=UV/Page/TPGDetaill>).*

*The PD offered by the EPSRC Center for Doctoral Training in Sustainable Chemistry is a four-year program that offers fully funded scholarships for 14 students with a background in chemistry, engineering or life/biosciences always focusing on the theme of sustainability and sustainable chemicals processing.*

*<https://www.nottingham.ac.uk/pgstudy/courses/doctoral-training-programmes/sustainable-chemistry-epsrc.aspx>*

### 10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

*Os resultados de aprendizagem pretendidos com a presente proposta e ambas as escolas de formação de doutoramento identificadas no Espaço Europeu do Ensino Superior são muito semelhantes: os estudantes são treinados para serem capazes de transformar os resultados do seu trabalho científico em sistemas transferíveis para laboratórios de investigação e/ou para os setores industrial e empresarial, utilizando as ferramentas de Química Sustentável; também, ser capaz de liderar projetos para substituir processos de produção de poluentes (geradores de resíduos, consumidores de energia ou outros métodos perigosos) e / ou projetar novos processos mais ecológicos, bem como liderar projetos para integrar em um processo de produção uma ou várias ferramentas de Química Sustentável. E, por fim, adquirir competências para estruturar e redigir os resultados obtidos na forma de artigos para congressos e revistas científicas, e para elaborar projetos de I&D viáveis.*

### 10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

*The intended learning outcomes of the present proposal and both doctoral training schools identified in the European Higher Education Area are very similar:*

*The students are trained to be able to transform the research results in transferable systems to research laboratories and/or to industrial and business sectors by using the Sustainable Chemistry tools; also, to be able to lead projects to replace pollutant production processes (waste generators, energy consumers or other dangerous methods) and/or design new more environmentally friendly processes, as well as to lead projects to integrate in one production process one or several tools of Sustainable Chemistry. And, finally, to acquire skills to structure and write the obtained results in the form of articles for conferences and scientific magazines, and to elaborate viable R&D projects.*

## 11. Estágios e/ou Formação em Serviço

### 11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

---

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

#### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

#### 11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

#### 11.2. Plano de distribuição dos estudantes

#### 11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

### 11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

### 11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 12.1. Pontos fortes:

*Programa apoiado em centros de investigação em Química, Materiais e Engenharias relacionadas de grande dimensão. Tema (Sustentabilidade) altamente atrativo na área da Química, que possibilitou a entrada duma média anual de 23 estudantes, nos quatro primeiros anos, mais do dobro do nº de bolsas diretamente concedido anualmente (10) pela direção do Programa. Programa interuniversitário, com coordenação resultante da colaboração estreita entre grupos das três Universidade envolvidas.*

*Excelente relacionamento entre estudantes, docentes e orientadores.*

*Elevado grau de disponibilidade e dedicação por parte de docentes e orientadores para o atendimento e orientação dos estudantes.*

*Elevado grau de dedicação por parte do pessoal não docente envolvido em fornecer serviços de elevada qualidade.*

*Condições laboratoriais de qualidade e equipamento científico moderno que permitem a exequibilidade dos trabalhos de investigação propostos nos planos de trabalho dos estudantes.*

*Docentes e investigadores integrados em unidades de investigação altamente competitivas e bem classificadas (LAQV-REQUIMTE, UCIBIO/REQUIMTE, MOSTMICRO- ITQB NOVA, CICECO, CIQUP e CESAM).*

*Docentes e investigadores com índice de publicação elevado e impacto na comunidade científica.*

*Internacionalização do atual programa doutoral, evidenciada pela participação de estudantes estrangeiros e com o envolvimento de docentes em projetos internacionais que permitem mobilidade de estudantes e professores.*

### 12.1. Strengths:

*Programme supported by major research centres in the areas of Chemistry, Materials and related Engineering fields.*

*Highly attractive focus theme (Sustainability) within the broad area of Chemistry, allowing an average annual acceptance rate of students (23) in the first four editions that exceeded twice the annual number of fellowships (10) directly granted by the Programme management.*

*Interuniversity programme, with coordination demanding close collaboration of different groups.*

*Excellent relationship between students, teachers and supervisors.*

*High degree of dedication and availability by teachers and supervisors for the attendance and supervision of the students.*

*High degree of dedication by non-teaching staff involved in providing high quality services.*

*Very good laboratory conditions and modern scientific equipment that allow the feasibility of the research work proposed in the students' work plans.*

*Teachers and researchers integrated in highly competitive and well-classified research units (CICECO, LAQV-REQUIMTE and CESAM) and with extensive collaborations with other research units, institutions and companies, so students can have easy access to facilities outside the UA.*

*Teachers and researchers with high index of publication and impact in the scientific community.*

*Internationalization of the doctoral program, facilitating the participation of students and teachers in international mobility projects.*

#### 12.2. Pontos fracos:

*Em primeiro lugar, a marca Portugal, que sendo visto como País onde não há oferta de emprego científico em quantidade e qualidade, limita severamente a atração de estudantes com talento, tanto estrangeiros como, cada vez mais, nacionais. Em segundo lugar, o carácter interuniversitário, que exige da Direção do Programa um esforço contínuo para contrariar a permanente pressão centrífuga das autoridades, dos serviços e dos próprios académicos. Finalmente, a própria área de Química, que tem sido claramente preterida nas escolhas dos jovens que chegam à Universidade.*

#### 12.2. Weaknesses:

*First and foremost, brand Portugal, a country where adequate employment for PhD holders is seen as scarcely existing. This severely limits the ability to attract talented students, either from abroad or, increasingly, from inside the country. Interuniversity programme, continuously subject to centrifugal forces, which demand a permanent (and distracting) counteraction effort from the Programme coordination. Finally, Chemistry is not a popular subject among young people joining the University, with inevitable effects in the talent pool available for PhDs.*

#### 12.3. Oportunidades:

*O tema Sustentabilidade representa atualmente a melhor oportunidade de expansão dum Programa de doutoramento em Química. A elevada qualidade da produção científica dos Centros de investigação que o suportam dá uma enorme margem de melhoria. A duração de três anos do ciclo de estudos contribui para a internacionalização deste Programa Doutoral por permitir o ingresso de estudantes com bolsas de doutoramento financiadas por programas europeus (financiamento por 3 anos). O aumento da consciencialização da sociedade sobre a necessidade de alteração de comportamentos relativamente a questões ambientais globais, nomeadamente o aquecimento global, sustentabilidade, energia, poluição, alimentação, transportes, etc., coloca novos desafios às indústrias, as quais têm que se adaptar para cumprirem critérios legais cada vez mais apertados. As respostas a estes desafios requerem novas abordagens e conhecimento, abrindo portas à exploração de parcerias e colaborações inovadoras entre indústria e Universidade. Os docentes e investigadores têm vastas colaborações com outras unidades de investigação, universidades e empresas, o que permite aos estudantes o estabelecimento de novos contactos e parcerias, que permitirá alargar as oportunidades de trabalho, quer científico quer tecnológico, após a conclusão do doutoramento.*

#### 12.3. Opportunities:

*The Sustainability focus theme represents the best opportunity for expansion. The high quality of the scientific production of the supporting Research Centres is also a warranty of future improvement and expansion. The three-year duration of the study cycle contributes to the internationalization of this Doctoral Program by allowing the entry of students with doctoral scholarships financed by European programs (funding for 3 years). Raising society's awareness of the need to change behavior on global environmental issues such as global warming, sustainability, energy, pollution, food, transport, etc. poses new challenges for industries, which must adapt to meet increasingly tight legal criteria. The answers to these challenges require new strategies and knowledge, opening doors to the exploration of innovative partnerships and collaborations between industry and University. Teachers and researchers have extensive collaborations with other research units, universities and companies, allowing students to establish new contacts and partnerships, which will allow them to widen both scientific and technological work opportunities upon completion of the doctorate.*

#### 12.4. Constrangimentos:

*O peso burocrático que se tem vindo a abater sobre os programas de doutoramento, sobretudo desde que Bolonha os classificou como Terceiros Ciclos, limita severamente a capacidade da coordenação se dedicar à melhoria dos seus conteúdos e à avaliação detalhada das condições oferecidas aos estudantes. O facto de o nível de financiamento da investigação científica (projetos financiados, contratos com investigadores e bolsas) depender fortemente da conjuntura económica e política do país torna imprevisível a continuidade de trabalhos em curso ou planeados. Esse aspeto também pode dificultar a participação dos estudantes de doutoramento em encontros científicos internacionais para a divulgação dos resultados de investigação e o estabelecimento de novas parcerias internacionais.*

#### 12.4. Threats:

*The bureaucratic workload related to the coordination of PhD Programmes has been growing exponentially, especially since Bologna has classified them as Third Cycles. This workload leads to distracting efforts towards meaningless tasks, and away from evaluation and improvement of the conditions offered to students. The fact that the level of funding for scientific research (funded projects, contracts with researchers and scholarships) depends heavily on the economic and political situation of the country makes the continuity of the work in progress or planned unpredictable. This can also make it difficult for PhD students to participate in international scientific meetings to disseminate research results and to establish new international partnerships.*

#### 12.5. Conclusões:

*Este Programa Doutoral é uma reformulação do Programa Doutoral em Química Sustentável já existente que apresenta uma taxa de empregabilidade dos seus graduados de 100%, demonstrando assim a aceitação do mercado pelos Doutorados em Química Sustentável. De realçar que os doutorados em Química Sustentável se encontram muitas vezes em cargos bastantes qualificados ou de chefia. O público-alvo deste PD são licenciados nacionais e estrangeiros de todas as áreas da Ciência e Tecnologia sendo o Programa altamente atrativo na área da Química, possibilitando a entrada numa média anual de 25 estudantes. O PD em Química Sustentável assenta numa série de objetivos e estratégias que visam a formação de doutorados em Química Sustentável de acordo com os princípios subjacentes às missões das Universidades Associadas na proposta, Universidade*

*NOVA de Lisboa (UNL), Universidade do Porto (UP) e Universidade de Aveiro (UA).*

*Este programa doutoral contribuirá para a formação de especialistas nos diversos ramos da Química e da Engenharia Química, dotados de conhecimentos avançados e norteados por uma atitude ética e com particular atenção às questões de sustentabilidade ambiental. Pretende-se também estimular a capacidade de iniciativa e de autonomia do estudante; habilitar o estudante a comunicar ciência nas várias formas e promover a ligação à comunidade científica e à sociedade em geral.*

*Pretende-se igualmente formar doutorados em Química Sustentável que estejam preparados para o exercício de atividades profissionais que exijam conhecimentos científicos e técnicos avançados no âmbito da Química e áreas afins, e que sejam competitivos tanto a nível nacional como internacional.*

*Os docentes e investigadores envolvidos no Programa Doutoral em Química Sustentável são especialistas reconhecidos nas várias áreas da Química, da Engenharia Química e da Biotecnologia e que trabalham em equipas multidisciplinares, o que permite que os estudantes por eles orientados adquiram competências em várias áreas.*

*A formação adquirida no programa doutoral é considerada muito importante para as funções exercidas pelos doutorados.*

*A análise SWOT do ciclo de estudos revela que, apesar de eventuais constrangimentos, esta é uma excelente oportunidade para implementar um programa doutoral mais atrativo, tanto a nível nacional como internacional, e mais ativo na resolução dos problemas sociais atuais.*

*O princípio que impulsionou a cocriação deste Programa Doutoral interuniversitário foi a visão comum e o compromisso para promover uma nova geração de defensores da química sustentável, o qual continua a ter a maior atualidade dada a constante necessidade de formar indivíduos equipados com as habilidades e competências para liderar indústrias que utilizam e desenvolvem produtos químicos em direção a um futuro mais sustentável.*

## **12.5. Conclusions:**

*This Doctoral Program is a reformulation of the already existing Doctoral Program in Sustainable Chemistry, which presents an employability rate of its graduates of 100 % one year after obtaining the degree, thus demonstrating the market acceptance of Doctoral Degrees in Sustainable Chemistry. It should be noted that PhDs in Sustainable Chemistry often find themselves in highly qualified or managerial positions.*

*The target audience of this PD are national and foreign graduates from all areas of Science and Technology, the Program being highly attractive in the area of Chemistry, allowing the entry of an annual average of 25 students.*

*The PD in Sustainable Chemistry is based on a series of objectives and strategies aimed at training PhDs in Sustainable Chemistry in accordance with the principles underlying the missions of the Associated Universities in the proposal, Universidade NOVA de Lisboa (UNL), University of Porto (UP) and University of Aveiro (UA).*

*This doctoral program will contribute to the training of specialists in the various fields of Chemistry and Chemical Engineering, endowed with advanced knowledge and guided by an ethical attitude and with particular attention to issues of environmental sustainability. It is also intended to stimulate the student's capacity for initiative and autonomy; enable students to communicate science in various ways and promote connection with the scientific community and society in general. It is also intended to train PhDs in Sustainable Chemistry that are prepared to exercise professional activities that require advanced scientific and technical knowledge in Chemistry and related areas, and that are competitive both nationally and internationally.*

*The professors and researchers involved in the Doctoral Program in Sustainable Chemistry are recognized specialists in the various areas of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology and work in multidisciplinary teams, which allows the students they supervise to acquire skills in various areas.*

*The training acquired in the doctoral program is considered very important for the functions performed by doctoral students.*

*The SWOT analysis of the study cycle reveals that, despite possible constraints, this is an excellent opportunity to implement a more attractive doctoral program, both nationally and internationally, and more active in solving current societal problems.*

*The defining principle that has driven the co-creation of this interuniversity Doctoral Program is a shared vision and commitment to constantly foster a new generation of defenders for sustainable chemistry. These individuals will be equipped with the skills and experience to lead chemistry and the chemical-using industries towards a more sustainable future.*