

ACEF/1920/0317772 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1314/17772

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2015-06-04

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2_Seccao_#1_Alinea_2_2 Ciclo em Quimica_A3ES.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos (alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Sim

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

Por decisão da escola, as áreas científicas deste ciclo de estudos passaram a ser três: Ciências e Tecnologias Químicas (CTQ), Ciências Empresariais, da Gestão e Organização (CEGO) e Ciências da Vida (CV). O número de créditos necessário à obtenção do grau manteve-se 120, 84 em UC obrigatórias (OB) e 36 em UC opcionais (OP). No perfil Química foi introduzida a possibilidade de realizar 0 a 12 UC OP em qualquer área científica, dada a escassa oferta deste tipo de UC ser, face à limitação do corpo docente em algumas áreas, limitando a escolha dos alunos dentro das especializações oferecidas:

Especialização em 'Química': CTQ (81 OB; 18-36 OP); CEGO (3 OB; 0-6 OP); Outra (0 OB; 0-12 OP)

Especialização em 'Eletroquímica Aplicada' e em 'Química Verde': CTQ (81 OB; 30-36 OP); CEGO (3 OB; 0-6 OP);

Especialização em 'Química Analítica': CTQ (81 OB; 30-36 OP); CEGO (3 OB; 0-6 OP)

Especialização em 'Química, Saúde e Nutrição': CTQ (81 OB; 12-18 OP); CEGO (3 OB; 0-6 OP); CV (0 OB; 18-24 OP.)

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

By decision of the school, the scientific areas of this study cycle are three: Chemical Sciences and Technologies (CTQ), Business Sciences, Management and Organization (CEGO) and Life Sciences (CV). The number of credits required to obtain the degree remained 120, 84 in compulsory UCs (OB) and 36 in optional UCs (OP). In the Chemical profile was introduced the possibility to perform 0 to 12 UC OP in any scientific area, given the scarce offer of this type of UC being, due to the staff limitation in some areas, limiting the choice of students within the specializations offered:

Specialization in 'Chemistry': CTQ (81 OB; 18-36 OP); CEGO (3 OB; 0-6 OP); Other (0 OB; 0-12 OP)

Specialization in Applied Electrochemistry and Green Chemistry: CTQ (81 OB; 30-36 OP); CEGO (3 OB; 0-6 OP);

Specialization in 'Analytical Chemistry': CTQ (81 OB; 30-36 OP); CEGO (3 OB; 0-6 OP)

Specialization in 'Chemistry, Health and Nutrition': CTQ (81 OB; 12-18 OP); CEGO (3 OB; 0-6 OP); CV (0 OB; 18-24 OP.)

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Sim

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

Quanto ao Plano de Estudos houve, em todos os cursos da FCUL, alteração de 15 para 14 de semanas de lecionação e eliminação das horas de orientação tutorial (OT), quando estas não correspondiam a horas de contacto com os alunos. Efetivamente, dada a enorme carga horária dos docentes da FCUL, a implementação das sessões de OT previstas em cada UC, mostraram-se difíceis de concretizar.

A redução em todas as UC, obrigatórias ou optativas, das horas de contacto teóricas, teórico-práticas e/ou práticas situou-se entre as 2 e as 3 h para cada componente. A diminuição das horas de contacto e das OT, saldou-se num

decrécimo das horas totais de contacto entre 32 e 35 h. O número total de horas de trabalho foi mantido constante para cada UC, com a conseqüente manutenção dos respetivos ECTS. Esta alteração teve como conseqüência um aumento do tempo de trabalho autónomo dos alunos em atividades de apoio à consolidação de competências, que vai de encontro ao espírito do Processo de Bolonha. Foram introduzidas as UCs 'Química Medicinal de Nucleósidos e Nucleótidos' (2017/18) e 'Análise Química Ambiental' (2019/20), para alargar o leque de disciplinas optativas dos ramos de 'Química, Saúde e Nutrição' e 'Química Analítica', respetivamente.

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

As for the Study Plan, in all FCUL courses, there was a change from 15 to 14 weeks of teaching and elimination of tutorial hours (OT), when they did not correspond to hours of contact with students. Indeed, given the enormous workload of FCUL teachers, the implementation of the OT sessions planned in each UC proved difficult to achieve. The reduction in all compulsory or optional UCs of theoretical, theoretical-practical and/or practical contact hours was between 2 and 3 h for each component. The decrease in contact hours and OTs resulted in a decrease in the total contact hours between 32 and 35 h. The total number of working hours was kept constant for each UC, with the consequent maintenance of the respective ECTS. This change has resulted in an increase in students' autonomous working time in support of skills consolidation activities, which is in line with the spirit of the Bologna Process. The 'Nucleoside and Nucleotide Medicinal Chemistry' (2017/18) and 'Environmental Chemical Analysis' (2019/20) UCs were introduced to broaden the range of optional disciplines in the 'Health and Nutrition Chemistry' and 'Analytical Chemistry' branches, respectively.

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?
Sim

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

Em conseqüência da decisão da Universidade de Lisboa, a FCUL adotou a plataforma FenixEdu para a gestão académica e administrativa de todos os seus cursos. Ao nível da gestão académica, os conteúdos passaram assim a poder estar distribuídos pelas duas plataformas disponibilizadas pela FCUL (FenixEdu e Moodle). Outras alterações relevantes em termos de estruturas de apoio aos alunos são o novo 'Espaço Estudante' no edifício C1, a renovação da 'Biblioteca Central', e o novo 'Espaço da ULisboa' no antigo Kaleidoscópio situado no Jardim do Campo Grande (com salas de estudo, áreas para exposições e anfiteatro). Embora não se tenham registado alterações significativas nas instalações ou nos equipamentos do DQB desde o anterior processo de avaliação, os docentes deste Ciclo de Estudos têm vindo a disponibilizar o próprio equipamento que permite aos alunos terem contacto com técnicas avançadas, nomeadamente AFM, STM, Elipsometria, Espectroscopia Fotocorrente, GC-MS, LC-MS, etc.

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

As a result of the decision of the University of Lisbon, FCUL adopted the FenixEdu platform for the academic and administrative management of all its courses. In terms of academic management, the contents could now be distributed on the two platforms provided by FCUL (FenixEdu and Moodle). Other major changes in student support structures are the new 'Student Space' in building C1, the renovation of the 'Central Library', and the new 'ULisboa Space' in the former Kaleidoscope located in Jardim do Campo Grande (with classrooms) study areas, exhibition areas and amphitheater). Although there have been no significant changes in DQB facilities or equipment since the previous assessment process, the teachers in this Study Cycle have been making available their own equipment allowing students to have contact with advanced techniques, namely AFM, STM, Ellipsometry, Photocurrent Spectroscopy, GC-MS, LC-MS, etc.

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Em conseqüência da decisão da Universidade de Lisboa, a FCUL adotou a plataforma FenixEdu para a gestão académica e administrativa de todos os seus cursos. Ao nível da gestão académica, os conteúdos passaram assim a poder estar distribuídos pelas duas plataformas disponibilizadas pela FCUL (FenixEdu e Moodle).

Outras alterações relevantes em termos de estruturas de apoio aos alunos são o novo 'Espaço Estudante' no edifício C1, a renovação da 'Biblioteca Central', e o novo 'Espaço da ULisboa' no antigo Caleidoscópio situado no Jardim do Campo Grande (com salas de estudo, áreas para exposições e anfiteatro).

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

As a result of the decision of the University of Lisbon, FCUL adopted the FenixEdu platform for the academic and administrative management of all its courses. In terms of academic management, the contents could now be distributed on the two platforms provided by FCUL (FenixEdu and Moodle).

Other major changes in student support structures are the new 'Student Space' in building C1, the renovation of the 'Central Library', and the new 'ULisboa Space' in the former Kaleidoscope located in Jardim do Campo Grande (with classrooms) study areas, exhibition areas and amphitheater).

4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

A nível nacional tem havido um contínuo patrocínio de convites a diversos especialistas de instituições exteriores à FCUL (ex. Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária Portuguesa), bem como o estabelecimento de novos protocolos com empresas e instituições com o objetivo de possibilitar aos alunos efetuar o 2º ano do Ciclo de Estudos em ambiente empresarial (ex. HOVIONE, CIPAN, EDP, ASCENZA, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Instituto Hidrográfico e Laboratório de Análises de Dopagem, entre outras). Neste domínio, refira-se que a Direção da FCUL tem promovido e envolvido este Ciclo de Estudos em iniciativas quer de empregabilidade quer de parceria com o tecido empresarial, nomeadamente através do 'JobShop' e de 'Dias Abertos', respetivamente.

A nível internacional, o Ciclo de Estudos se encontra alinhado com o programa ERASMUS+.

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

At national level a continuous sponsorship of invitations to various specialists from non-FCUL institutions (e.g. the Judicial Police Science Police Laboratory of Portugal), as well as the establishment new protocols with companies and institutions in order to enable students to do the 2nd year of the Study Cycle in the business environment (e.g. HOVIONE, CIPAN, EDP, ASCENZA, National Laboratory of Energy and Geology, Hydrographic Institute and Laboratory of Doping, among others). In this field, it should be noted that the FCUL board has promoted and involved this 2nd Cycle of Studies in initiatives of both employability and partnership with the business community, namely through the 'JobShop' and 'Open Days', respectively.

At international level the Study Cycle is still aligned with the ERASMUS+ program.

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Universidade De Lisboa

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Faculdade De Ciências (UL)

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

Química

1.3. Study programme.

Chemistry

1.4. Grau.

Mestre

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5_DR_II Serie_nº9_12 janeiro 2018.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Ciências e Tecnologias Químicas

1.6. Main scientific area of the study programme.*Chemical Sciences and Technologies***1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):**

442

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

120

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):*2 anos/4 semestres***1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):***2 years/4 semesters***1.10. Número máximo de admissões.**

30

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.

35

*O número máximo de vagas agora proposto é o que, atendendo aos recursos humanos e materiais que Ciências dispõe, assegura o bom funcionamento do ciclo de estudos para todos os regimes de acesso e ingresso previstos na lei.***1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.**

35

*The intended maximum enrolment now proposed is what, given the human and material resources that Sciences has, ensures the proper functioning of the study cycle for all access and entry regimes required by law.***1.11. Condições específicas de ingresso.***Titulares de grau de licenciado ou equivalente legal nas áreas de Química e outras que a comissão científica deste ciclo de estudos considere adequadas para a frequência do mestrado em Química.**Titulares de grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um estado aderente a este Processo na área de Química e outras que a comissão científica deste ciclo de estudos considere adequadas para a frequência do mestrado em Química.**Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo conselho científico da Faculdade de Ciências.**A admissão e seriação será efetuada de acordo com as normas definidas no Regulamento do ciclo de estudos conducente ao grau de Mestre da FCUL (Despacho n.º 10781/2016, de 31 de agosto, alterado pelo Despacho n.º 7742/2017, de 1 de setembro).***1.11. Specific entry requirements.***Holders of the degree “licenciado” in Chemistry, or legal equivalent, and others that the Scientific Committee of this cycle of studies can consider appropriate to the frequency of the Master in Chemistry.**Holders of a foreign academic degree awarded following a 1st Cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by a State adherent to this process in the scientific area of the chemistry and others that the Scientific Committee of this cycle of studies can consider appropriate to the frequency of the Master in Chemistry.**Holders of a foreign academic degree recognized, by the Scientific Council of the Faculty of Sciences, as equivalent to the degree “licenciado”.**Admission and seriation will be carried out, in general, according to the rules defined in the 2nd cycle admission regulation of FCUL (Despacho n.º 10781/2016, de 31 de agosto, alterado pelo Despacho n.º 7742/2017, de 1 de setembro).*

1.12. Regime de funcionamento.*Diurno***1.12.1. Se outro, especifique:***Não aplicável.***1.12.1. If other, specify:***Not applicable.***1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Faculdade de Ciências, edifícios C1 e C8.***1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.14._Desp n.º 6604-2018, 5 jul_RegCreditaçãoExpProfissional.pdf](#)**1.15. Observações.***No campo 1.14 foi inserido o Regulamento de Creditação e Integração Curricular de Experiências Profissionais e Formações Académicas da Universidade de Lisboa. O Regulamento de Creditação de Formação e de Competências da FCUL encontra-se publicado pelo Despacho n.º 13285/2013, de 17 de outubro, alterado pelo Despacho n.º 12137/2014, de 1 de outubro.***1.15. Observations.***In field 1.14 was loaded the Regulamento de Creditação e Integração Curricular de Experiências Profissionais e Formações Académicas da Universidade de Lisboa. The Regulamento de Creditação de Formação e de Competências da FCUL is published by Despacho n.º 13285/2013, October 17th, amended by Despacho n.º 12137/2014, October 1st.***2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.****2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)****2.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation compatible with the structure of the study programme (if applicable)****Opções/Ramos/... (se aplicável):**

1. Química
2. Electroquímica Aplicada
3. Química Analítica
4. Química, Saúde e Nutrição
5. Química Verde

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

1. Chemistry
2. Applied Electrochemistry
3. Analytical Chemistry
4. Chemistry, Health and Nutrition
5. Green Chemistry

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)**2.2. Estrutura Curricular - Química****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Química***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Chemistry***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias Químicas / Chemical Sciences and	CTQ	81	18	ECTS Optativos /

Technologies

Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização /
Business Administration, Management and Organization
Sciences

CEGO 3 0

Outra / Other

OUT 0 0

(3 Items)**84 18**Optional ECTS: 18 -
36ECTS Optativos /
Optional ECTS: 0 -
6ECTS Optativos /
Optional ECTS: 0 -
12**2.2. Estrutura Curricular - Electroquímica Aplicada****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Electroquímica Aplicada***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Applied Electrochemistry***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias Químicas / Chemical Sciences and Technologies	CTQ	81	30	ECTS Optativos / Optional ECTS: 30 - 36
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização / Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	3	0	ECTS Optativos / Optional ECTS: 0 - 6
(2 Items)		84	30	

2.2. Estrutura Curricular - Química Analítica**2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Química Analítica***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Analytical Chemistry***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias Químicas / Chemical Sciences and Technologies	CTQ	81	30	ECTS Optativos / Optional ECTS: 30 - 36
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização / Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	3	0	ECTS Optativos / Optional ECTS: 0 - 6
(2 Items)		84	30	

2.2. Estrutura Curricular - Química, Saúde e Nutrição**2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Química, Saúde e Nutrição***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Chemistry, Health and Nutrition*

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias Químicas / Chemical Sciences and Technologies	CTQ	81	12	ECTS Optativos / Optional ECTS: 12 - 18
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização / Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	3	0	ECTS Optativos / Optional ECTS: 0 - 6
Ciências da Vida / Life Sciences	CVIDA	0	18	ECTS Optativos / Optional ECTS: 18 - 24
(3 Items)		84	30	

2.2. Estrutura Curricular - Química Verde

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

Química Verde

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Green Chemistry

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias Químicas / Chemical Sciences and Technologies	CTQ	81	30	ECTS Optativos / Optional ECTS: 30 - 36
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização / Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	3	0	ECTS Optativos / Optional ECTS: 0 - 6
(2 Items)		84	30	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.

A FCUL adota não só os procedimentos que asseguram que o ensino é ministrado de modo a favorecer um papel ativo do estudante na criação do processo ensino/aprendizagem, mas também os processos de avaliação consonantes com essa abordagem. No que respeita ao papel ativo dos estudantes, os estatutos da FCUL preveem a existência de Comissões Pedagógicas para cada curso, formadas pelo Coordenador/Comissão de Coordenação e por estudantes, um por ano curricular. Estas Comissões promovem a ligação entre os alunos e os docentes, diagnosticam problemas e dificuldades relacionadas com o ensino/aprendizagem e diligenciam a sua resolução. No que respeita à avaliação, o Conselho Pedagógico aprovou o Reg. da Avaliação de Conhecimentos (Del.nº2284/2013) que elenca os tipos de aulas e de avaliação, os regimes de frequência, os procedimentos a adotar em caso de recurso, garantindo que a avaliação dos alunos é efetuada de acordo com critérios, normas e procedimentos previamente definidos e publicitados.

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

FCUL adopts appropriate procedures to ensure that teaching is delivered in a way that favors an active role of students in the creation of the teaching/learning process, as well as evaluation processes consistent with this approach. As regards the active role of students, FCUL's statutes provide the existence of Pedagogical Commissions for each course, formed by the Coordinator/Coordination Commission and by students, one per curricular year. These Committees promote the link between students and teachers, diagnose problems and difficulties related to teaching/learning, and work towards their resolution. Regarding the evaluation, the Pedagogical Council approved the Reg. da Avaliação de Conhecimentos (Del.nº2284 / 2013) which lists the types of classes and evaluation, the frequency

regimes, the procedures to be adopted in case of appeal, ensuring that the evaluation of the students is carried out according to previously defined and publicized criteria, norms and procedures.

2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A organização dos cursos é semestral, correspondendo cada semestre a 30 ECTS e 1 ano a 60 ECTS. Por decisão do Senado da ULisboa, 1 ECTS corresponde a 28h de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que 1 ano de trabalho corresponde a 1680h.

Anualmente ocorrem vários processos de validação e inquéritos que facilitam a identificação de casos de excesso ou deficiência em relação ao esforço esperado de cada disciplina do plano de estudos. Este assunto é também discutido e cuidadosamente pensado no âmbito do processo de autoavaliação, designadamente quando se propõem mudanças na estrutura e no plano de estudos.

2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.

The program is organized in semesters, each corresponding to 30 ECTS. An academic year is composed by 60 ECTS. By decision of the Senado of the ULisboa, 1 ECTS is by definition equivalent to 28h of work of a student. It is assumed that a year's work corresponds to 1680 h.

Several annually validation processes occur that facilitate the identification of problematic cases of excess or deficiency on the effort expected from each course curriculum.

This subject is also discussed and carefully thought in the context of every self-assessment process, especially when structural changes are proposed in the curriculum.

2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

Embora os formatos da avaliação sejam uma decisão dos professores responsáveis pelas unidades Curriculares (UCs), o coordenador do ciclo de estudos monitoriza os formatos de avaliação escolhidos e verifica a sua adequação. São promovidos contactos frequentes entre o coordenador e os responsáveis das UCs para garantir que esta adequação existe. Em particular, no início de cada semestre, o coordenador solicita as formas e datas de avaliação de cada UC e faz diligências para que ocorram os ajustes necessários de forma a que a distribuição da carga de trabalho ao longo do semestre seja gerível pelos alunos. Em geral, como as UCs pretendem capacitar os estudantes com sólidos conhecimentos teóricos aliados à sua aplicação prática na resolução de problemas, a avaliação da aprendizagem contempla vários elementos:

- projetos e trabalhos práticos de laboratório (aplicação de conhecimentos)
- exame final e/ou testes parciais
- participação nas aulas

2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

Although the decision about the assessment schemes is made by the professors responsible for each course, the coordinator of the study cycles monitors the chosen schemes and checks their suitability. Frequent contacts are made between the coordinator and the professors responsible for each course in order to guarantee that such suitability exists.

In particular, in the beginning of each semester, the coordinator requests the evaluation schemes and dates for each course, and arranges for necessary adjustments so the work load during the semester is manageable by the students. Since the courses are intended to enable students with solid theoretical knowledge combined with their practical application in problem solving, the evaluation typically includes the following elements:

- projects and practical assignments (application of knowledge)
- final exam /partial tests
- participation in classes

2.4. Observações

2.4 Observações.

O grupo opcional poderá incluir ainda outras unidades curriculares, a fixar anualmente pela FCULisboa, sob proposta do Departamento responsável. Em cada estrutura curricular indica -se o intervalo de créditos que os alunos devem obter em cada uma das áreas científicas. Os alunos podem ainda escolher unidades curriculares de outros 2.ºs Ciclos da FCUL ou da ULisboa, mediante parecer positivo do Coordenador do Mestrado, dentro das áreas previstas na estrutura curricular.

2.4 Observations.

The elective group may include other curricular units annually defined by FCULisboa, under proposal of the department responsible for the study cycle. In each curriculum structure is indicated the range of credits that students should obtain in each of the scientific areas. Students can also choose course units from other 2nd Cycles of FCUL or ULisboa, upon positive opinion of the Master Coordinator, within the areas provided in the curriculum.

3. Pessoal Docente

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.**3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.**

Coordenador / Coordinator: José Manuel Florêncio Nogueira (Professor Associado c/ Agregação / Associate Professor with Habilitation; Regime de exclusividade / Full-time Professor)

Co-coordenador / Co-coordinator: Susana Maria Marinho de Bastos Pinto Pina dos Santos (Professor Auxiliar / Assistant Professor; Regime de exclusividade / Full-time Professor)

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)**3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree / Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Amélia Pilar Grases dos Santos Silva Rauter	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Doktor der Technischen Wissenschaft (Química)	100	Ficha submetida
Ana Cristina da Silva Figueiredo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Biologia Tecnológica	100	Ficha submetida
Benedito José Costa Cabral	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Carlos Miguel Ribeiro da Silva Farinha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Christopher David Maycock	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Química Organica	100	Ficha submetida
Cristina Maria Roque Ramiro de Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Fernando José Nunes Antunes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Filomena Elisabete Lopes Martins Elvas Leitão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Helena Margarida Guerreiro Galla Gaspar do Nascimento Rodrigues	Investigador	Doutor	Química especialidade Química Orgânica	100	Ficha submetida
João Miguel Paixão Telhada	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Palma Correia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
José Manuel Florêncio Nogueira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
Luís Filipe Vicente Constantino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química Farmacêutica/ Pharmaceutical Chemistry	0	Ficha submetida
Manuel Eduardo Ribeiro Minas da Piedade	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Maria da Estrela Borges de Melo Jorge	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química Inorgânica/Química do Estado Sólido	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Monteiro Martins Minas da Piedade	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Teresa Troina Pamplona Berry	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química Organica	100	Ficha submetida
Nuno Jorge Rosa Lopes Galamba	Investigador	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Olinda Coelho Monteiro	Investigador	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Raquel João Espinha Fonseca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Ricardo Jorge Neves Bettencourt da Silva	Investigador	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Susana Maria Marinho de Bastos Pinto Pina dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
				2100	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

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

3.4.1.1. Número total de docentes.

22

3.4.1.2. Número total de ETI.

21

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	17	80.952380952381

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. 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	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	21	100

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	19	90.47619047619	21
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	21

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. 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	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	19	90.47619047619	21
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	21

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

Na FCUL os funcionários não docentes não estão afetos a um curso em particular, mas sim a toda a oferta formativa existente. Neste ciclo de estudos estão afetos 23 funcionários em regime de tempo integral: 11 nas Unidades de Serviços da FCUL, esporadicamente alocados ao ciclo de estudos, 5 do Departamento de Química e Bioquímica e 7 do Núcleo de Apoio Administrativo do C8 parcialmente dedicados ao ciclo de estudos.

4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

At FCUL non-academic staff is not dedicated to a particular course, but with the entire existing educational offer. This study cycle is affected by 23 full-time employees: 11 in FCUL Service Units, sporadically allocated to the study cycle, 5 from Chemistry and Biochemistry Department and 7 from the Administrative Support Center partially dedicated to the study cycle.

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

Mestrado: 4

Licenciatura: 10

12.º ano de escolaridade: 8

4º classe: 1

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

Master: 4

Graduation: 10

12th grade: 8

4th grade: 1

5. Estudantes**5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso****5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso****5.1.1. Total de estudantes inscritos.**

36

5.1.2. Caracterização por género**5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Feminino / Female	69.4
Masculino / Male	30.6

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.**5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year**

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	16
2º ano curricular	20
	36

5.2. Procura do ciclo de estudos.**5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
--	--	-----------------------	-----------------------------

N.º de vagas / No. of vacancies	25	25	25
N.º de candidatos / No. of candidates	26	14	20
N.º de colocados / No. of accepted candidates	24	10	18
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	15	9	16
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Desde o último processo de avaliação o número de estudantes inscritos pela 1ª vez no ciclo de estudos em avaliação tem sofrido oscilações, mantendo-se sempre abaixo do número de vagas. Esta adesão moderada a este mestrado prende-se com a grande oferta de mestrados em Química e áreas afins na zona de Lisboa, de onde é originária a maioria dos alunos. Os alunos são maioritariamente portugueses, com uma média de idades de 25 anos (mínimo 23, máximo 31) e maioritariamente do sexo feminino.

Verifica-se que os alunos privilegiam a área de especialização em Química, que lhes confere um leque mais alargado de competências. No ano letivo em curso (2019-2020) a totalidade dos alunos a frequentarem pela 1ª vez este ciclo de estudos escolheu a área de especialização Química; em 2018-2019, 9 estudantes encontravam-se inscritos na área de especialização em Química e 1 na de Química, Saúde e Nutrição; em 2017-2018, 18 estudantes encontravam-se inscritos na área de especialização em Química e 2 na de Química, Saúde e Nutrição.

O sucesso escolar neste ciclo de estudos é elevado com uma taxa de abandono praticamente nula, com 2 inscrições em média (mínimo 1, máximo 4) até à conclusão. Em 2017-2018, o último ano para os quais se tem estatísticas completas, diplomaram-se 15 alunos, com uma média de 16,7 valores (nota mínima 14, nota máxima 18).

No que diz respeito aos programas de internacionalização, tem havido fraca adesão à mobilidade, quer "in" quer "out". No ano letivo em curso, houve 1 aluno em mobilidade "in" e 2 em mobilidade "out"; em 2018-2019 houve 4 estudantes em mobilidade "in" e 2 em mobilidade "out"; em 2017-2018 houve 1 estudante em mobilidade "in" e 2 em mobilidade "out". De acordo com a informação que se tem dos estudantes, a fraca adesão à mobilidade "out" prende-se com fatores económicos.

A nota de candidatura do último colocado e a nota média de entrada na pergunta 5.2. apresentam o valor 0, uma vez que nos mestrados e doutoramentos não se aplica, mas a plataforma obriga a inserir um número.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

Since the last evaluation process, the number of students enrolled for the first time in this master's degree has suffered oscillations, always remaining below the number of vacancies. This moderate adherence is related to the large offer of master's degrees in Chemistry and related areas in the Lisbon region, from where most students come from.

The students are typically Portuguese, with an average age of 25 years (minimum 23, maximum 31) and mostly female. Data show that the specialization area in Chemistry, which gives the students a wider range of skills, is the most chosen. In the current school year (2019-2020) all students, attending this study cycle for the first time, chose the specialization area in Chemistry; in 2018-2019, 9 students were enrolled in the specialization area in Chemistry and 1 in Chemistry, Health and Nutrition; in 2017-2018, 18 students were enrolled in the specialization area in Chemistry and 2 in Chemistry, Health and Nutrition.

The educational attainment in this study cycle is high with a virtually zero dropout rate, with 2 enrollments on average (minimum 1, maximum 4) until conclusion. In 2017-2018, the last year for which complete statistics are available, 15 students were graduated, with an average of 16.7 values (minimum score 14, maximum score 18).

As to internationalization programs, there has been poor adherence to mobility, both in and out. In the current school year, there were 1 student in mobility in and 2 in mobility out; in 2018-2019 there were 4 students in mobility in and 2 in mobility out; in 2017-2018 there were 1 student in mobility in and 2 in mobility out. According to information given by the students, the weak adherence to mobility out is related to economic factors.

The marks of the last place and the average of entries in question 5.2. present value 0, because in masters and doctorates courses it does not apply. However the platform forces to insert a number.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	15	15	4
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	9	12	3

N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	2	1
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	2	1	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

Não aplicável.

6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

Not applicable.

6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

As taxas de sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do Ciclo de Estudos situam-se muito perto dos 100%. Salvo raras exceções a totalidade dos alunos termina o Ciclo de Estudos no número de semestres correspondentes. Nos casos em que isso não se verifica, deve-se ao facto da duração da Unidade Curricular Dissertação se prolongar por um determinado tempo superior aos 2 semestres previstos.

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

The academic success is very close to 100%, in the different scientific areas of the study cycle. With few exceptions all students ends the cycle of studies on the corresponding number of semesters. Sometimes the work related to Master Thesis extends longer than expected leading to an increase of the graduation time.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

A análise da DGEEC-IEFP (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>), sobre os 55 diplomados com o grau de mestre em Química pela FCUL, registados entre 2014 e 2018, indica uma taxa residual de 1,8% de desemprego. Complementarmente, a informação obtida nos inquéritos realizados pelo Gabinete de Empregabilidade da FCUL, para os anos letivos 2014-2015 e 2015-2016, apontam para uma taxa de emprego de 100%. Refira-se, no entanto, que o número de respostas a este inquérito é muito baixo quando comparada com o número de diplomados (54,5 e 50% respetivamente). Os dados disponíveis apontam para uma taxa de emprego na área de formação entre 83,3% e 100%. Dos diplomados em 2014- 2015, 50% eram trabalhadores por conta de outrem, 33,3% eram estagiários e 16,7% trabalhadores por conta própria sem funcionários a cargo. Dos diplomados em 2015- 2016, 50% eram trabalhadores por conta de outrem e 40% bolseiros. Todos os diplomados encontraram emprego no 1º ano a seguir à graduação, 20% dos quais no estrangeiro.

6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

The analysis by DGEEC-IEFP (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>), on the 55 graduates with the Master degree in Chemistry by FCUL, registered between 2014 and 2018, indicates a residual rate of 1.8% unemployment. In addition, the information obtained from the surveys carried out by the FCUL Employability Office for the 2014-2015 and 2015-2016 school years points to a 100% employment rate. However, it should be noted that the number of answers to this survey is very low compared to the number of graduates (54.5 and 50% respectively). Available data point to a rate of employment in the training area between 83.3% and 100%. Of the graduates in 2014-2015, 50% were employees, 33.3% were interns and 16.7% self-employed without dependents. Of the graduates in 2015-2016, 50% were employees and 40% fellows. All graduates found employment in the first year after graduation, 20% of them abroad.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

A empregabilidade dum diplomado resulta para além das suas características pessoais, da reputação e valor da formação adquirida, da capacidade duma instituição atrair emprego para os estudantes, através da sua reputação de qualidade, e das oportunidades ou restrições ditadas por fatores externos. Dos dados de empregabilidade apontados anteriormente, infere-se que o 2C em Química tem sido bem-sucedido a colocar os seus diplomados no mercado de trabalho, pese embora o facto de muitos deles serem bolseiros e, portanto, o emprego ser precário. Para além das características individuais dos graduados, a qualidade dos conhecimentos teóricos e práticos de diplomados colocados anteriormente no mercado de trabalho, é um garante para as entidades empregadoras de que é seguro contratar alunos desta escola/ciclo de estudos. Deve realçar-se que, no período de baixíssima empregabilidade na crise económica portuguesa, o 2º ciclo em Química continuou a ter quase pleno emprego para os seus graduados.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

The employability of graduates stems, in addition to his or her personal characteristics, from the reputation and value of the education acquired, the ability of an institution to attract employment for students through its reputation of quality, and the opportunities or constraints dictated by external factors. From the employability data, it can be inferred that the 2nd Cycle in Chemistry has been successful in placing its graduates in the labor market, even though many of them are scholarship holders and therefore the employment is precarious. In addition to the individual characteristics of graduates, the quality of theoretical and practical knowledge of the previously placed alumni in the labor market is a guarantee to employers that it is safe to hire students from this school/study cycle. It should be noted that during the period of very low employability in the Portuguese economic crisis, the 2nd Cycle in Chemistry continued to have almost full employment for its graduates.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.**6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica****6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities**

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Química e Bioquímica / Center of Chemistry and Biochemistry	Muito bom/ Very good	FCUL	10	http://cqb.fc.ul.pt/ . A classificação reportada na coluna respetiva refere-se à avaliação de 2013. O CQB fundiu-se, no último processo de avaliação (2018), com o CQE@Ciências (Centro de Química Estrutural), tendo o novo CQE sido avaliado já com essa composição a partir de 2020 (Classificação: Excelente).
CQE@Ciências (Centro de Química Estrutural)	Excelente/ Excellent	FCUL/IST	3	https://cqe.tecnico.ulisboa.pt/index
Instituto de Biosistemas e Ciências Integrativas / BioSystems & Integrative Sciences Institute	Bom	FCUL	4	http://bioisi.pt/ . Classification is under dispute
Centro de Biotecnologia Vegetal from the Laboratório Associado Centro de Estudos do Ambiente e do Mar-Lisboa (CESAM Lisboa).	Excelente	UA	1	http://www.cesam.ua.pt/
Microbiologia Molecular, Estrutural e Celular - Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier – MOSTMICRO (ITQB)	Excelente	UNL	1	https://www.itqb.unl.pt/
Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional / Center of Mathematics, Fundamental Applications and Operations Research)	Muito bom	FCUL	2	http://cmafciocampus.ciencias.ulisboa.pt/
Instituto de Investigação do Medicamento (iMed.Ulisboa)	Excelente	UL	1	http://imed.ulisboa.pt/

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/94d5ff29-2d37-8e0e-5cff-5dbff96a81e0>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/94d5ff29-2d37-8e0e-5cff-5dbff96a81e0>

6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

As atividades de desenvolvimento científico do corpo docente do DQB centraram-se na implementação de projetos nas áreas científicas integrantes da formação, no âmbito dos Centros de Investigação a que a totalidade dos docentes pertence. Dessa investigação resultaram, entre 2014 e 2018, a publicação de 589 artigos em revistas internacionais com revisão por pares e/ou livros, ou capítulos de livros, entre outros indicadores. A sólida experiência de investigação científica do corpo docente permitiu a orientação de 67 teses de mestrado e 25 doutoramentos na área de Química com um nível de qualidade elevado, contribuindo assim para colocar no mercado de trabalho quadros competentes, capazes de desempenhar funções com um alto nível de qualidade científica e profissional, fundamentais ao

crescimento do tecido empresarial. De igual modo os docentes envolvidos neste ciclo de estudos têm colaborado em várias ações de formação para professores do ensino secundários (Registos de acreditação CCPFC/ACC-82155/15 e CCPFC/ACC -90348/17), contribuindo assim para a atualização dos conhecimentos daquele corpo profissional. No domínio da prestação de serviços à comunidade destacam-se os protocolos de colaboração estabelecidos com o Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária e o Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, que tem como objetivo dar apoio técnico especializado a estas instituições, fundamentalmente em exames periciais do Setor de Drogas e Toxicologia, que se saldou até 2019 na identificação de mais de uma centena de substâncias de abuso ou controladas, envolvidas em 80 casos de tribunal. Os docentes do DQB, em particular os da área científica do ciclo de estudo em apreciação, têm participado ativamente em ações de divulgação científica junto do grande público tais como Noite Europeia dos Investigadores ou Semana da Ciência e Tecnologia - Ciência Viva, entre outros. No domínio do desenvolvimento tecnológico é ainda de realçar a publicação de mais de 10 patentes, instrumentos fundamentais na transferência de conhecimento para a sociedade.

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

The development of scientific activities of the DQB staff focused on the implementation of projects in the scientific areas that are the core of this cycle formation, within the Research Centers to which all teachers belong. Between 2014 and 2018, this investigation resulted in the publication of 589 articles in international peer-reviewed journals and/or books or book chapters, among other indicators. The solid scientific experience of the staff allowed the supervision of 67 master's theses and 25 PhDs in Chemistry, with a high level of quality, thus contributing to the placing on the labor market of competent staff, capable of performing functions with a high level of scientific and professional quality, which are fundamental to the growth of the business community. Similarly, the teachers involved in this study cycle have collaborated in various training courses for secondary school teachers (Accreditation Records CCPFC / ACC-82155/15 and CCPFC / ACC -90348/17), thus contributing to the updating of scientific knowledge of that professional body. In the area of community service, we highlight the collaboration protocols established with the Scientific Police laboratory from the Judicial Police and the National Institute of Forensic Medicine and Forensic Sciences, which aims to provide specialized technical support to these institutions, mainly in Expert examinations in the area of the Drug and Toxicology Sector, which ended in 2019 in the identification of more than a hundred of abuse or controlled substances involved in 80 court cases. In the area of technological development, the publication of more than 10 patents, key instruments in the transfer of knowledge to the society, should be highlighted. DQB professors, in particular those in the scientific area of the study cycle under consideration, have actively participated in scientific dissemination actions to the public such as European Night of Researchers or Week of Science and Technology - Living Science, among others. In the field of technological development, it is also important to highlight the publication of more than 10 patents, fundamental instruments in the transfer of knowledge to society.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

A investigação realizada no DQB é suportada através do financiamento direto da FCT às unidades de investigação (UI) e com o contributo adicional de projetos nacionais ou internacionais. Entre 2014 e 2019, foram financiados mais de 50 projetos de I&D através de fundos internacionais (8) e nacionais (mais de 40). Dentro dos projetos internacionais em que participam docentes afetos ao ciclo de estudos em avaliação, destacam-se: Diagnostic and Drug Discovery Initiative for Alzheimer's Disease que se insere no programa Marie Curie Industry-Academia Partnerships and Pathways; Life-impetus: improving current barriers for controlling pharmaceutical compounds in urban wastewater treatment plants. O valor associado aos projetos internacionais foi de cerca de 3 milhões de euros, enquanto que o financiamento nacional total foi de cerca de 25,5 milhões de euros incluindo Projetos de IC&DT e financiamento base das UI.

6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

Research carried out in the DQB is supported through FCT direct funding to research centers and with the additional contribution of national or international projects. Between 2014 and 2019, more than 50 R&D projects were funded through international (8) and national (over 40) funds. Among the international projects in which the staff involved in the study cycle in evaluation participates, the following stand out: Diagnostic and Drug Discovery Initiative for Alzheimer's Disease, which is part of the Marie Curie Industry-Partnerships and Pathways Academy program; Life-impetus: improving current barriers for controlling pharmaceutical compounds in urban wastewater treatment plants. The value associated with international projects was around € 3 million, while total national funding was around € 25.5 million including IC&DT Projects and IU core funding.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	2.8
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	6
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	5

Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	18
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	18

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

Os alunos do 2º Ciclo em Química têm à sua disposição um leque variado de instituições europeias pertencentes à rede Erasmus+, onde podem fazer parcialmente os seus estudos (Alemanha, Bélgica, Espanha, França, Itália e República Checa) podendo ainda, se solicitado atempadamente, serem celebrados protocolos com outras universidades. No entanto a participação nestes programas de mobilidade tem tido uma adesão moderada por parte de alunos e professores. No caso da "mobilidade out" de alunos nacionais as condições económicas condicionam muitas vezes essa possibilidade. No caso da mobilidade "in", a divulgação moderada do ciclo de estudo fora da UL e não lecionação do total das UCs em inglês podem ser causas da fraca adesão. Ao nível da internacionalização tem havido da parte dos docentes uma forte adesão a ações COST, o que acaba por se refletir nos alunos que estão a fazer a dissertação nos laboratórios onde essas ações decorrem.

6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

The Students of the 2nd Cycle in Chemistry have at their disposal a wide range of European institutions belonging to the Erasmus+ network, where they can partially do their studies (Germany, Belgium, Spain, France, Italy and the Czech Republic) and, if timely requested protocols with other universities can be signed. However, participation in these mobility programs has had a moderate adherence by students and teachers. In the case of "out mobility" of national students, economic restraints often condition this possibility. In the case of "in" mobility, the moderate dissemination of the study cycle outside Lisbon University, and non-teaching of all the assignments in English may be causes of the weak adherence. As for other programs of internationalization there has been, by the teaching staff, a strong adherence to COST actions, which ends up reflecting on the students who are doing the dissertation in laboratories where these actions take place.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Para efeitos do preenchimento do presente guião foram utilizadas as seguintes fontes dos indicadores:

5. Estudantes;

5.1.2. Fonte: Sistema de gestão académica Fénix, em 31 de outubro de 2019;

5.2. Fonte: Direção Académica, à data de 31 de outubro de 2019. No total de admitidos não foram contabilizados os candidatos que foram admitidos nos cursos, mas desistiram;

5.3. Fonte: Sistema de gestão académica Fénix, em 31 de outubro de 2019;

6.1.1. Fonte: Sistema de gestão académica Fénix, diplomados até 31 de outubro de 2019;

6.1.4. Fonte: Sistema de gestão académica Fénix, empregabilidade e (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>), em 31 de outubro de 2019;

6.3.1. Fonte: FCUL, Área de Mobilidade e Apoio ao Aluno, dados obtidos à data de 4 de novembro de 2019. Não estão contabilizados os alunos/docentes previstos ou que ainda poderão vir a realizar mobilidade no segundo semestre de 2019/20.

6.4. Eventual additional information on results.

For the purposes of completing this guide, the following sources of indicators have been used:

5. students;

5.1.2. Source: Phoenix Academic Management System, October 31, 2019;

5.2. Source: Academic Directorate, as at October 31, 2019. In the total of admitted students were not included the candidates who were admitted in the courses, but dropped out;

5.3. Source: Phoenix Academic Management System, October 31, 2019;

6.1.1. Source: Phoenix academic management system, graduates until 31 October 2019;

6.1.4. Source: Phoenix academic management system, employability and (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>), October 31, 2019;

6.3.1. Source: FCUL, Mobility and Student Support Area, data obtained as of November 4, 2019. There are no students / teachers expected or expected to be mobile in the second semester of 2019/20.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<https://ciencias.ulisboa.pt/sites/default/files/fcul/institucional/qualidade/ManualQualidade.pdf>

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

<sem resposta>

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

No que toca aos mecanismos de recolha de informação, Ciências tem já enraizada uma tradição de avaliação do funcionamento das unidades curriculares, materializada na resposta dos alunos aos inquéritos pedagógicos, após o termo do período letivo de cada unidade curricular. O inquérito está integrado no sistema de gestão académica, o que simplifica consideravelmente o esforço de identificação e associação das respostas. Desta forma, o inquérito de cada unidade curricular aborda, em separado, os conteúdos letivos da própria, o funcionamento de cada uma das tipologias das aulas e de cada um dos docentes das mesmas. Uma vez que a resposta aos inquéritos é condição para o acesso à página de inscrição nos exames, a taxa de resposta é de cerca de 80%. Fica contudo salvaguardada, desde que devidamente fundamentada, a possibilidade de os alunos não responderem ao inquérito ou a cada pergunta, através da opção de "não resposta". No final de cada ano letivo, os alunos são também convidados a responder a um inquérito sobre o funcionamento global do ciclo de estudos, que lhes é apresentado nas mesmas condições dos inquéritos às unidades curriculares. O processo formal de recolha de informação termina com os inquéritos de empregabilidade aos diplomados, realizados 2 e 10 anos após a conclusão do curso. No entanto, a monitorização e autoavaliação é ainda encorajada: 1) por um sistema de sugestões e reclamações que promove a melhoria contínua dos serviços prestados; 2) pela identificação de situações específicas recolhidas pelo Gabinete de Apoio Psicopedagógico nos seus contactos com os alunos e 3) pela monitorização das redes sociais, em particular do LinkedIn de Ciências. No que diz respeito aos resultados, a Área de Estudos, Planeamento e Qualidade é responsável pela recolha, tratamento estatístico e divulgação dos resultados no Portal de Ciências. Inclui-se neste conjunto, para além dos resultados dos inquéritos realizados aos alunos, a informação sobre o sucesso escolar de cada unidade curricular, recolhida a partir do sistema académico. Os resultados dos inquéritos aos alunos são divulgados por toda a comunidade de Ciências, incluindo por isso alunos e docentes. No que respeita ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, os resultados dos inquéritos pedagógicos aos alunos, do inquérito ao curso, do inquérito à empregabilidade dos diplomados e do sucesso escolar são divulgados junto das estruturas relevantes, nomeadamente, direção da escola, presidentes de departamentos e coordenadores. As situações anómalas são objeto de análise e recolha de informação suplementar pela coordenação do curso que, juntamente com o presidente de departamento e os docentes interessados, delineiam estratégias de melhoria. Todo o processo de acompanhamento e avaliação da qualidade é monitorizado pelo Conselho de Garantia da Qualidade da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, criado no âmbito do Regulamento do Sistema Integrado de Garantia da Qualidade da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Despacho n.º 10532/2017, de 4 de dezembro).

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

As far as information mechanisms are concerned, FCUL has already established a tradition of evaluating the functioning of curricular units, materialized in surveys of students after the end of the academic period. The survey is integrated in the academic system, which simplifies the effort to identify responses. In this way, the survey of each curricular unit addresses, separately, the content of the school itself, the operation of each of the typologies of the classes and each of the teachers. Since the response to surveys is a condition for access to the examination enrollment page, the response rate is around 80%. However, it is safeguarded, that students may not respond to the survey or to each question, through the option of "no answer". At the end of each school year, students are also invited to respond to a survey about the study cycle, which is presented to them under the same conditions as the curricular unit surveys. The formal process of collecting information ends with the employability surveys for graduates, carried out 2 and 10 years after finishing the course. However, monitoring and self-assessment is further encouraged by: 1) a system of suggestions and complaints that promotes the continuous improvement of the services provided; 2) identification of special situations from Gabinete de Apoio Psicopedagógico in its contacts with students and 3) by monitoring social networks, in particular the LinkedIn of FCUL. With regard to the results, Área de Estudos, Planeamento e Qualidade is responsible for the collection, statistical treatment and publication of results at Portal of Sciences. In addition to the results of the student surveys, this information includes information about the academic success of each course unit, collected from the academic system. The results of student surveys are publicated throughout the FCUL community, including students and teachers. With regard to the monitoring and periodic evaluation of study cycles, the results of the student surveys, the course survey, the graduate employability survey and the school success are disseminated to relevant structures such as the school board, department chairpersons

and coordinators. Anomalous situations are the object of analysis and collection of supplementary information through the coordination of the course, which together with the department chairman and the teachers involved, outline improvement strategies. The entire quality monitoring and evaluation process is monitored by the Conselho de Garantia da Qualidade da FCUL, created under the Regulamento do Sistema Integrado de Garantia da Qualidade da FCUL (Despacho n. 10532/2017, of December 4).

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

O Conselho de Garantia da Qualidade de Ciências é presidido pelo subdiretor para a Informação, Qualidade e Tecnologia, por delegação do diretor. No conselho estão representados docentes, funcionários e alunos de diferentes órgãos de governo e consultivos. O conselho é apoiado pela Área de Estudos, Planeamento e Qualidade. Estão diretamente envolvidos na implementação dos mecanismos da garantia da qualidade de cada ciclo de estudos, o seu Coordenador, a sua Comissão Pedagógica e a sua Comissão Científica (se aplicável). Ao nível da Universidade, o Conselho de Garantia da Qualidade da ULisboa coordena a implementação dos mecanismos de garantia da qualidade nas diferentes escolas, incluindo Ciências.

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

The Conselho de Garantia da Qualidade de Ciências is chaired by the deputy director for Information, Quality and Technology, by delegation of the director. In the council there are representatives of professors, employees and students of different governance and advisory bodies. The board is supported by the Área de Estudos, Planeamento e Qualidade, which includes the Gabinete de Avaliação e Auditoria Interna. Directly involved in the implementation of the quality assurance mechanisms of each cycle of studies, are its Coordinator, its Pedagogical Committee and its Scientific Committee (if applicable).

At the University level, the Conselho de Garantia da Qualidade da ULisboa coordinates the implementation of quality assurance mechanisms in different schools, including Ciências.

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

A avaliação do desempenho dos docentes é um elemento central do processo de avaliação permanente da qualidade na FCUL. O objetivo da avaliação de docentes é o de reconhecer e valorizar o mérito, e fornecer a cada docente um conjunto de indicadores que lhe permita aperfeiçoar o seu desempenho, bem como definir e promover melhorias no funcionamento da instituição. A avaliação do desempenho tem em consideração as quatro vertentes do trabalho universitário: (i) Ensino, (ii) Investigação, (iii) Extensão Universitária, Divulgação Cultural e Científica e Valorização Económica e Social do Conhecimento e (iv) Gestão Universitária. Os procedimentos e critérios de avaliação dos docentes da FCUL, no triénio 2016-2018, submetem-se ao Despacho n.º 13360/2016, de 9 de novembro. O processo de avaliação decorre entre setembro e dezembro de 2019. Ciências difunde e encoraja a participação em atividades de formação pedagógica, disponíveis em <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/formacao-docentes>.

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

The assessment of teachers' performance is a central element of the ongoing assessment process quality at FCUL. The objective of teachers assessment is to recognize and value the merits, and give each teacher a set of indicators that will enable him to improve his performance, and identify and promote improvements in the functioning of the institution, in particular with regard to training of students. The performance assessment takes into account the four aspects of university work, namely (i) Education, (ii) Research, (iii) University Extension, Cultural and Scientific Disclosure and Economic and Social Valorization of Knowledge and (iv) University Management. The procedures and criteria for the evaluation of FCUL teachers, in the period 2016-2018, are submitted to Despacho n.13360/2016, of November 9th. The evaluation process runs from Sep. to Dec. 2019. FCUL encourages participation in pedagogical training activities, available at <https://ciencias.ulisboa.pt/en/formacao-docentes>.

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

https://ciencias.ulisboa.pt/sites/default/files/fcul/institucional/legislacao/d_13360_2016.pdf

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Na Faculdade de Ciências da ULisboa (FCUL) é aplicado o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), nomeadamente o SIADAP 3, regulamentado pela Lei n.º 66-B/2007, de 28/12, na sua redação atual. O Núcleo de Formação e Avaliação do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NFA) tem a seu cargo a promoção da formação profissional para a Universidade de Lisboa (ULisboa), permitindo aos seus colaboradores a atualização e aquisição de competências imprescindíveis ao desempenho das suas funções. O NFA coopera com as estruturas internas ou externas à ULisboa, estabelecendo parcerias com diversas entidades formadoras, procurando, igualmente, constituir a sua própria equipa formativa, constituída por recursos humanos da ULisboa. Os trabalhadores da FCUL frequentam também ações de formação em entidades externas, solicitadas por iniciativa do próprio ou do respetivo dirigente, como por exemplo, no INA.

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

In Ciências, the "Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)" is applied to workers not teachers and not researchers, namely SIADAP 3, regulated by Law n. 66-B / 2007, December 28th, in its current version. The Núcleo de Formação e Avaliação do Departamento de Recursos Humanos dos

Serviços Centrais da ULisboa (NFA) is responsible for the promotion of vocational training to the University of Lisbon (ULisboa), allowing employees to update and acquisition of skills essential to the performance of their duties. The NAF cooperate with the internal and external structures of the Universidade de Lisboa establishing partnerships with several training providers and also looking to establish its own training team made up of ULisboa human resources. FCUL employees also attend training sessions in entities outside, for example, the INA.

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

Os mecanismos de disponibilização de informação pública sobre a FCUL são diversos. Nos suportes digitais destaca-se o Portal de Ciências (www.fc.ul.pt) que é o polo agregador da informação sobre a Instituição, Cursos, Corpo Docente, Investigação e Internacionalização. Cada curso tem uma página própria (ficha de curso) que contém todas as informações relevantes sobre objetivos, competências a adquirir, saídas profissionais, condições de ingresso, plano de estudos, fichas das unidades curriculares, resultados das acreditações e respetivas publicações legais. Adicionalmente existe uma página específica para estudantes com informações sobre ação social, mérito, calendários e prazos académicos, sintetizadas no Guia Académico digital. São ainda disponibilizadas um conjunto de brochuras destinadas às ações de promoção da Instituição e dos seus cursos junto das escolas, feiras nacionais e internacionais, certames especializados (Dia Aberto, Ser Cientista, Verão na ULisboa) e empresas.*

7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

The mechanisms for making public information available about the Faculty of Sciences are diverse. In digital media stands out the Portal of Sciences (www.fc.ul.pt), which is the aggregating pole of information about the Institution, Courses, Professors, Investigation and Internationalization. Each study cycle has its own page, containing all the relevant information about objectives, skills to be acquired, career opportunities, access, study plan, course files, accreditation results and legal publications. Additionally there is a student-specific page with information on social action, merit, calendars and academic deadlines, summarized in the digital Academic Guide. A set of brochures are also made available for the promotion of the institution and its study cycles at schools, national and international fairs, specialized events (Open Day, Being a Scientist, Summer at ULisboa) and companies.

7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

Não aplicável.

7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

Not applicable.

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- 1. O ciclo de estudos possibilita a obtenção de um grau académico numa Academia que se encontra bem posicionada nos rankings internacionais, e é uma das mais reputadas escolas nacionais de ciência fundamental e aplicada, com uma larga experiência no ensino da pós-graduação em Química;*
- 2. O corpo docente é altamente qualificado, e a qualidade dos grupos de investigação associados a este ciclo de estudos, permite conjugar com coerência ensino avançado, investigação e formação;*
- 3. Proporciona uma sólida formação avançada em Química, tanto ao nível teórico como experimental, desenvolvimento de competências de comunicação escrita e oral assim como a capacidade para trabalhar em equipa, fundamental para a futura integração no exigente mercado de trabalho;*
- 4. A possibilidade de realizar o projeto de dissertação em ambiente empresarial ou em instituições estatais com as quais existem protocolos estabelecidos (ex. Hovione, Ascenza, Cipan, Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses) potencia a inserção dos alunos no mercado de trabalho;*
- 5. Grande procura dos graduados por parte de programas doutorais em Química, empresas e instituições fundamentalmente através das parcerias estratégicas estabelecidas (A esmagadora maioria dos graduados encontra o primeiro emprego na área do curso);*
- 6. As infraestruturas ao nível de instalações laboratoriais, salas de aula e espaço de estudo são de grande qualidade, assim como o equipamento disponível, permitindo o contacto com técnicas experimentais avançadas.*

8.1.1. Strengths

- 1. The cycle of studies enables an academic degree to be obtained from an Academy that is well positioned in the international rankings, and is one of the most reputable national schools of fundamental and applied science, with extensive experience in postgraduate chemistry teaching;*
- 2. The teaching staff is highly qualified, and the quality of the research groups associated with this study cycle makes it possible to combine advanced education, research and training with coherence;*
- 3. Provides a solid advanced background in chemistry, both theoretical and experimental, development of written and oral communication skills as well as the ability to work as a team, which is fundamental for future integration in the demanding labor market;*
- 4. The possibility of carrying out the dissertation project in a business environment or in state institutions with which*

protocols are established (e.g. Hovione, Ascenza, Cipan, Scientific Police Laboratory of the Judicial Police, National Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences) enhances the insertion of students in the job market;

5. Great demand from graduates for doctoral programs in chemistry, companies and institutions mainly through established strategic partnerships (The overwhelming majority of graduates find their first job in the area of the course);

6. The facilities at the laboratory, classroom and study space level are of high quality as well as the available equipment, allowing contact with advanced experimental techniques.

8.1.2. Pontos fracos

1. O principal ponto fraco a assinalar, relativamente aos objetivos gerais deste ciclo de estudos, decorre desta área de formação necessitar de conquistar maior capacidade de atração de estudantes a nível nacional e internacional;

8.1.2. Weaknesses

1. The main weakness to note in relation to the general objectives of this study cycle is that this area of training needs to gain greater attractiveness of students at national and international level;

8.1.3. Oportunidades

1. Futuras colaborações/protocolos internacionais com o Brasil, PALOPs ou mesmo com a China, face a diversas intenções demonstradas por parte destes países;

2. A adequação deste ciclo de estudos às necessidades de diversas empresas da área da Química poderá ser igualmente uma possibilidade a considerar a curto prazo;

3. A existência de diversas “Áreas de Especialização” reforça a competitividade institucional na captação de mais e melhores candidatos.

8.1.3. Opportunities

1. Future international collaborations/protocols with Brazil, PALOPs or even China, in view of the various intentions shown by these countries;

2. The adequacy of this study cycle to the needs of various companies in the field of chemistry may also be a possibility to consider in the short term;

3. The existence of several “Areas of Expertise” reinforces institutional competitiveness in attracting more and better candidates.

8.1.4. Constrangimentos

1. O ciclo de estudos não oferece todas as “Áreas de Especialização” o que pode limitar a captação de potenciais alunos de outras Academias;

2. Dificuldade de renovação do corpo docente, que tem vindo a aposentar-se a um ritmo acelerado, devido a restrições orçamentais;

3. A excessiva burocracia, resultante de vários níveis de regulamentações e decretos-lei, torna qualquer atualização ou adaptação uma tarefa algo complexa e morosa.

8.1.4. Threats

1. The study cycle does not offer all the “Areas of Specialization” which may limit the attracting of potential students from other Academies;

2. Difficulty in staff renewal, which has been retiring at a rapid pace, due to budgetary constraints.

3. Excessive bureaucracy, resulting from various levels of regulations and decree-laws, makes any updating or adaptation a complex and time consuming task.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

1. No sentido de conquistar maior visibilidade e capacidade de atração de estudantes quer a nível nacional quer internacional, seria de fundamental importância que a escola reforçasse, no curto prazo, a divulgação dos ciclos de estudos nos média e nas redes sociais. A Coordenação deste ciclo propõe-se reforçar a divulgação nas redes sociais a muito curto prazo;

8.2.1. Improvement measure

1. In order to gain greater visibility and attractiveness of students, both nationally and internationally, it will be very important that the school reinforces, in the short term, the dissemination of study cycles in the media and social networks. The coordination of this cycle aims to reinforce the dissemination in social networks in the very short term;

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

1. Prioridade Média: Reforço da divulgação nas redes sociais a muito curto prazo;

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

1. *Medium Priority: Increased dissemination on social networks in the very short term;*

8.1.3. Indicadores de implementação

1. *Monitorização e verificação do acesso e adesão às plataformas das redes sociais - Número de likes;*

8.1.3. Implementation indicator(s)

1. *Monitoring and verification of access to and adherence to social networking platforms - Number of likes;*

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

O 2º Ciclo em Química tem neste momento cinco áreas de especialização: Química, Química, Saúde e Nutrição, Química Analítica, Eletroquímica Aplicada e Química Verde. No ano letivo de 2019-2020 apenas as três primeiras áreas estarão efetivamente disponíveis para escolha, sendo a sua abertura condicionada pelo número de alunos inscritos. Da análise da evolução do nº de alunos que acabaram o Mestrado em Química entre 2012 e 2018 pode verificar-se que a manutenção de todas as áreas de especialização não é viável, aliás como recomendado expressamente no ponto 6 do relatório da CAE. A área de especialização Química tem sido a que tem um maior número de diplomados seguida da Química Analítica, num total compreendido entre 78 e 100%, pelo que a sua continuidade e reforço deve ser uma prioridade. A área de especialização em Química Analítica foi identificada como verdadeiramente diferenciadora, podendo captar alunos sem competição significativa de outras escolas, já que apenas o Porto oferece um Mestrado semelhante. Por outro lado, a análise feita ao percurso profissional dos nossos alumni permitiu concluir que a esmagadora maioria dos que não seguiram uma carreira de investigação estão, de algum modo, a desempenhar funções ligadas à Química Analítica. Assim, propõe-se a extinção das áreas de especialização em Química, Saúde e Nutrição e Química Verde. A área de especialização em Eletroquímica Aplicada é única no país e, embora não esteja aberta neste momento por falta de corpo docente, deverá continuar a ser uma aposta do DQB, por fornecer uma importante formação aplicada.

A estrutura curricular do Mestrado não sofreu ajustes significativos. O plano curricular sofreu alterações derivadas não só de recomendações expressas da CAE como também do contributo dos docentes e alunos do ciclo de estudos. Os principais pontos a realçar são:

- Introdução duma UC totalmente prática, Laboratórios de Síntese e Análise Estrutural, transversal às várias áreas de síntese, com uma forte componente de análise estrutural, permitindo a interligação entre os conteúdos de várias UC;*
- Substituição da UC Síntese em Química Orgânica por Síntese Química, mais abrangente, cujo conteúdo programático cobre as áreas de orgânica, inorgânica e organometálica. Esta modificação reforçará o objetivo de que as UC obrigatórias sejam de largo espetro;*
- Substituição da UC Sistemas Químicos e Reatividade por Química Supramolecular e Nanoquímica, redirecionando parte do conteúdo programático para a área da nanoquímica, permitindo aos alunos um contacto com estas áreas emergentes;*
- Alargamento do leque de UC optativas nas áreas de especialização em Química e Química Analítica, em sintonia com as recomendações da CAE. As UC acrescentadas já existem noutros ciclos de estudos, e a sua frequência são uma mais valia para os alunos, permitindo-lhes ter contacto com o papel da Química noutros domínios;*
- A inserção da UC Seminário de Investigação decorre de decisão da escola.*

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The 2nd Cycle in Chemistry currently has five areas of specialization: Chemistry, Chemistry, Health and Nutrition, Analytical Chemistry, Applied Electrochemistry and Green Chemistry. In the 2019-2020 school year only the first three areas will be available to choose from, their opening being conditioned by the number of students enrolled. From the analysis of the evolution of the number of students who finished the Master's degree in Chemistry between 2012 and 2018, it can be verified that the maintenance of all areas of specialization is not feasible, as expressly recommended in point 6 of the CAE report. The area of expertise in Chemistry has been the one with the highest number of graduates followed by Analytical Chemistry, in between 78 and 100 %, so its continuity and reinforcement should be a priority. The area of expertise in Analytical Chemistry has been identified as truly differentiating and can capture students without significant competition from other schools, as only Porto offers a similar Master's degree. On the other hand, the analysis of our alumni's career path has led to the conclusion that the overwhelming majority of those who have not pursued a research career are in some way performing functions linked to Analytical Chemistry. Thus, it is proposed the extinction of the areas of expertise in Chemistry, Health and Nutrition as well as Green Chemistry. The area of expertise in Applied Electrochemistry is unique in the country and although it is not currently open due to lack of staff, it should remain an effort of DQB, as it provides an important applied training.

The curricular structure of the Master has not undergone significant adjustments. The curriculum has undergone changes not only from express recommendations from the CAE but also from the contribution of the teachers and students of the study cycle. The main points to highlight are:

- Introduction of a fully practical UC, Synthesis and Structural Analysis Laboratories, transversal to the various areas, with a strong structural analysis component, allowing the interconnection between the contents of various UCs;*
- Replacement of UC Synthesis in Organic Chemistry by a more comprehensive Chemical Synthesis, whose programmatic content covers the areas of organic, inorganic and organometallic. This modification will reinforce the goal that mandatory UCs are broad spectrum;*
- Replacement of UC Chemical Systems and Reactivity by Supramolecular Chemistry and Nanochemistry, redirecting*

part of the syllabus to the area of nanochemistry, allowing students these emerging areas;

- Broadening the range of optional UCs in the areas of specialization in Chemistry and Analytical Chemistry, in line with the recommendations of the CAE. The added UCs already exist in other study cycles, and their frequency is an asset to the students, allowing them to have contact with the role of chemistry in other fields;
- The insertion of the UC Research Seminar stems from the school's decision.

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

9.2. Química

9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

Química

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

Chemistry

9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias Químicas / Chemical Sciences and Technologies	CTQ	87	18	ECTS Optativos / Optional ECTS: 18 - 30
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização / Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	3	0	ECTS Optativos / Optional ECTS: 0 - 12
Outra / Other	OUT	0	0	ECTS Optativos / Optional ECTS: 0 - 12
(3 Items)		90	18	

9.2. Química Analítica

9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

Química Analítica

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

Analytical Chemistry

9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias Químicas/ Chemical Sciences and Technologies	CTQ	87	18	ECTS Optativos/ Optional ECTS 18-30
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização / Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	3	0	ECTS Optativos/ Optional ECTS 0-12
Outra/ Other	OUT	0	0	ECTS Optativos/ Optional ECTS 0-12
(3 Items)		90	18	

9.2. Eletroquímica Aplicada

9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

Eletroquímica Aplicada

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

Applied Electrochemistry

9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias Químicas/ Chemical Sciences and Technologies	CTQ	87	30	
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização / Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	3	0	
(2 Items)		90	30	

9.3. Plano de estudos**9.3. Plano de estudos - Química - 1º Ano / 1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Química***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Chemistry***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano / 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Métodos Avançados de Análise / Advanced Methods of Analysis	CTQ	Semestral/Semiannual	252	T: 42; TP: 21	9	Alteração de horas de Contacto (HC); Alteração de créditos (CR)
Síntese Química / Chemical Synthesis	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T: 28; TP: 21	6	Alteração da denominação (DEN); HC
Gestão e Planeamento / Management and Planning	CEGO	Semestral/Semiannual	84	TP: 28	3	UC deslocada (D)
Opção 1 / Optional 1	CTQ	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 1 / Optional 1	CTQ/CEGO/OUT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
(5 Items)						

9.3. Plano de estudos - Química - 1º Ano / 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Química***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Chemistry***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano / 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Química Supramolecular e Nanoquímica / Supramolecular Chemistry and Nanochemistry	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T: 28; PL: 21	6	DEN; HC; CR
Laboratórios de Síntese e Análise Estrutural / Laboratories of Synthesis and Structural Analysis	CTQ	Semestral/Semiannual	168	PL: 56	6	N
Opção 2 / Optional 2	CTQ	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2 / Optional 2	CTQ	Semestre/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2 / Optional 2	CTQ/CEGO/OUT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Química - 2 Ano

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

Química

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

Chemistry

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2 Ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminário de Investigação/Research Seminary	CTQ	1º semestre	84	S: 28	3	N; Obrigatória/ Mandatory
Dissertação em Química/Dissertation in Chemistry	CTQ	Anual/Annual	1596	OT:56	57	CR, DEN

(2 Items)

9.3. Plano de estudos - Química - Grupo opcional - 1º ano

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

Química

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

Chemistry

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

Grupo opcional - 1º ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

Optional Group - 1st Year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Produtos Naturais Medicinais	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	D; Optativa
Estrutura e Caracterização de	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa

Superfícies e Interfaces

Qualidade em Análise Química	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Análise Química Forense	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Metrologia e Examinologia em Química	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Armazenamento e Conversão de Energia	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Aplicação de SARs e QSARs à Conceção de Novos Fármacos	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Desenvolvimento de Produtos Funcionais	CVIDA	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa; Nova no curso, já existe na FCUL

(8 Items)**9.3. Plano de estudos - Química Analítica - 1º Ano / 1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Química Analítica***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Analytical Chemistry***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano / 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Métodos Avançados de Análise / Advanced Methods of Analysis	CTQ	Semestral/Semiannual	252	T: 42; TP: 21	9	HC; CR
Síntese Química / Chemical Synthesis	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T: 28; TP: 21	6	DEN; HC
Gestão e Planeamento / Management and Planning	CEGO	Semestral/Semiannual	84	TP: 28	3	D
Opção 1 / Optional 1	CTQ	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 1 / Optional 1	CTQ/ CEGO / OUT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)**9.3. Plano de estudos - Química Analítica - 1º Ano / 2º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Química Analítica***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Analytical Chemistry***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano / 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS	Observações / Observations
--	-----------------------------------	------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------	----------------------------

(1)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	Observations (5)
Química Supramolecular e Nanoquímica / Supramolecular Chemistry and Nanochemistry	CTQ Semestral/Semiannual 168	T: 28; PL: 21 6	DEN; HC; CR
Laboratórios de Síntese e Análise Estrutural / Laboratories of Synthesis and Structural Analysis	CTQ Semestral/Semiannual 168	PL: 56 6	N
Opção 2 / Optional 2	CTQ Semestral/Semiannual 168	- 6	Optativa
Opção 2 / Optional 2	CTQ Semestre/Semiannual 168	- 6	Optativa
Opção 2 / Optional 2	CTQ/ CEGO/ OUT Semestral/Semiannual 168	- 6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Química Analítica - 2º Ano

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

Química Analítica

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

Analytical Chemistry

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminário de Investigação/Research Seminary	CTQ	1º semestre	84	S: 28	3	N
Dissertação em Química/Dissertation in Chemistry	CTQ	Anual/Annual	1596	OT:56	57	CR, DEN

(2 Items)

9.3. Plano de estudos - Química Analítica - Grupo opcional - 1º Ano

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

Química Analítica

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

Analytical Chemistry

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

Grupo opcional - 1º Ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

Optional Group - 1st Year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estrutura e Caracterização de Superfícies e Interfaces	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Qualidade em Análise	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa

Química

Diversidade e Aplicação de Recursos Vegetais	CVIDA	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Nova no curso, já existe na FCUL; Optativa
Geoquímica Ambiental	CTERRA	Semestral/Semiannual	168	T:14;TP:28;TC:7	6	Nova no curso, já existe na FCUL; Optativa
Análise Química Forense	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Metrologia e Examinologia em Química	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Análise Química Ambiental	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Bromatologia	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:28	6	Optativa
Ecotoxicologia	CVIDA	Semestral/Semiannual	168	TP:56	6	Nova no curso, já existe na FCUL; Optativa
Monitorização Ambiental	CVIDA	Semestral/Semiannual	168	TP:56	6	Nova no curso, já existe na FCUL; Optativa

(10 Items)

9.3. Plano de estudos - Eletroquímica Aplicada - 1º Ano / 1º Semestre

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

Eletroquímica Aplicada

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

Applied Electrochemistry

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st Year/ 1st Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS (5)	Observações / Observations (5)
Métodos Avançados de Análise / Advanced Methods of Analysis	CTQ	Semestral/Semianua	252	T: 42; TP: 21	9	HC; CR
Síntese Química / Chemical Synthesis	CTQ	Semestral/Semianua	168	T: 28; TP: 21	6	DEN; CR
Gestão e Planeamento / Management and Planning	CEGO	Semestral/Semianua	84	TP: 28	3	D
Opção 1 / Optional 1	CTQ	Semestral/Semianua	168	-	6	Optativa
Opção 1 / Optional 1	CTQ	Semestral/Semianua	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Eletroquímica Aplicada - 1º Ano/ 2º Semestre

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

Eletroquímica Aplicada

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

Applied Electrochemistry

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano/ 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st Year/ 2nd Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Química Supramolecular e Nanoquímica / Supramolecular Chemistry and Nanochemistry	CTQ	Semestral/Semiannual	168	TP: 28; PL: 21	6	DEN; HC; CR
Laboratórios de Síntese e Análise Estrutural / Laboratories of Synthesis and Structural Analysis	CTQ	Semestral/Semiannual	168	PL: 56	6	N
Opção 2 / Optional 2	CTQ	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2 / Optional 2	CTQ	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2 / Optional 2	CTQ	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Eletroquímica Aplicada - 2º Ano

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Eletroquímica Aplicada

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Applied Electrochemistry

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminário de Investigação/Research Seminary	CTQ	1º semestre	84	S: 28	3	N
Dissertação em Química/Dissertation in Chemistry	CTQ	Anual/Annual	1596	OT:56	57	CR, DEN

(2 Items)

9.3. Plano de estudos - Eletroquímica Aplicada - Grupo opcional - 1º ano

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Eletroquímica Aplicada

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Applied Electrochemistry

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
Grupo opcional - 1º ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
Optional group - 1st year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular	Área Científica /	Duração / Duration	Horas Trabalho /	Horas Contacto /	ECTS	Observações
------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------	------------------	------	-------------

Units	Scientific Area (1)	(2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)		/ Observations (5)
Cinética dos Processos de Eléctrodo	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Eletroquímica Orgânica	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Corrosão e Estabilidade de Materiais	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Processos Eletroquímicos de Tratamento de Resíduos e Efluentes	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Armazenamento e Conversão de Energia	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Sensores Eletroquímicos	CTQ	Semestral/Semiannual	168	T:28;TP:21	6	Optativa
(6 Items)						

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Síntese Química

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Síntese Química

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Chemical synthesis

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTQ

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semiannual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 28; TP: 21

9.4.1.6. ECTS:

Seis (6)/ Six (6)

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

Mandatory

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Susana Maria Marinho de Bastos Pinto Pina dos Santos (T:14; TP:10,5)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria José Neto Antunes Afonso Villa de Brito (T:14; TP:10,5)

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

No final da UC os estudantes deverão adquirir capacidade para:

- *compreender a importância da regio e estereosseletividade em síntese orgânica, em particular na indústria farmacêutica;*
- *descrever reações estereosseletivas;*
- *identificar a necessidade de indução quiral para a síntese de uma molécula;*
- *delinear estratégias sintéticas de moléculas orgânicas e de compostos de coordenação, com ênfase em compostos assimétricos;*
- *descrever métodos modernos de síntese orgânica mediada por catalisadores.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course students should acquire the ability to:

- *understand the importance of regeo and stereoselectivity in organic synthesis, particularly in the pharmaceutical industry;*
- *describe stereoselective reactions;*
- *identify the need for chiral induction for the synthesis of molecules;*
- *outline synthetic strategies to obtain organic molecules and coordination compounds, with emphasis on asymmetric compounds;*
- *describe modern methods of catalyst-mediated organic synthesis.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Métodos e estratégias de síntese (construção molecular e transformação de grupos funcionais). Seletividade em reações orgânicas e organometálicas (químio, regeo e estereosseletividade). Estereosseletividade em síntese: revisão dos princípios de estereoquímica, elementos de quiralidade, centros quirais e proquirais. Exemplos de estratégias usadas na indução de estereosseletividade e regeosseletividade: resolução, "pool" quiral e síntese assimétrica envolvendo complexos de metais de transição como catalisadores quirais.

9.4.5. Syllabus:

Synthetic strategies and methodologies (molecular construction and transformation of functional groups). Selectivity in organic and organometallic reactions (chemo, region and stereoselectivity). Stereoselectivity in synthesis: review of the principles of stereochemistry, elements of chirality, chiral and prochiral centers. Examples of strategies used to induce stereoselectivity and regeoselectivity: resolution, chiral pool and asymmetric synthesis involving transition metal complexes as chiral catalysts.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O objetivo da disciplina é fornecer aos alunos competências que lhes permitam delinear estratégias sintéticas de moléculas orgânicas e de compostos de coordenação, através de métodos envolvendo reações seletivas (químio, regeo ou estereosseletivas), incluindo o uso de complexos quirais como catalisadores. Assim, nas aulas teóricas serão introduzidos aos alunos conceitos ligados aos métodos modernos de indução de estereosseletividade e regeosseletividade através de diferentes abordagens. Para este efeito serão discutidos "case-studies" de sínteses comerciais relevantes.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The aim of the course is to provide students with skills that allow them to design synthetic strategies of organic molecules and coordination compounds, using methodologies involving selective reactions (chemo, region or stereoselective), including the use of chiral complexes as catalysts. Thus, in the theoretical classes the students will be introduced to concepts connected to modern methods of induction of stereoselectivity and regeoselectivity through different approaches. For this purpose, case studies of relevant industrial syntheses will be discussed.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas.

A avaliação da componente teórica poderá ser efetuada através de dois testes parciais ou exame final e poderá incluir outras componentes, como a apresentação e discussão de artigos científicos no contexto do conteúdo programático (com uma contribuição máxima de 20% da nota final). Os alunos terão de assistir obrigatoriamente a 2/3 das aulas teórico-práticas salvo se estiverem ao abrigo das condições especiais descritas no nº 6 do Regulamento da Avaliação de Conhecimentos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and theoretical-practical classes.

The evaluation of the theoretical component may be done through two partial tests or final exam and may include other components, such as the presentation and discussion of scientific papers within the context of the syllabus (with a maximum contribution of 20% of the final grade). Students will be required to attend 2/3 of the theoretical-practical classes unless they are under the special conditions described in no. 6 of the Regulation of Knowledge Assessment of the Faculty of Sciences of the University of Lisbon.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino foi delineada de modo a cumprir o objetivo de fornecer aos alunos competências que lhes permitam delinear estratégias sintéticas de moléculas orgânicas e de compostos de coordenação com algum grau de complexidade, com uma especial ênfase em compostos quirais. Assim, durante as aulas teóricas serão ensinadas as estratégias modernas de síntese estereo e regeosseletiva e será discutida a maneira lógica de aplicar estas estratégias para planear a síntese de moléculas complexas. Serão utilizados, sempre que possível, exemplos de sínteses de moléculas que tiveram um impacto importante na sociedade (fármacos, corantes, pesticidas, etc.).

As aulas teórico-práticas servirão, não só para trabalhar estes conceitos, com recurso a exercícios e/ou discussão de artigos científicos, como também para consolidar conhecimentos sobre os diversos tipos de reações abordadas durante a licenciatura.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology was designed to meet the objective of providing students with skills that allow them to delineate synthetic strategies of organic molecules and coordination compounds with some degree of complexity, with a special emphasis on chiral compounds. Thus, during the lectures the modern strategies of stereo and regioselective synthesis will be taught and the logical way to apply these strategies to plan the synthesis of complex molecules will be discussed. Wherever possible, examples of synthesis of molecules that have had an important impact on society (drugs, dyes, pesticides, etc.) will be used.

The theoretical-practical classes will be used not only to work on these concepts, through the resolution of exercises and/or discussion of scientific papers, but also to consolidate the previous knowledge about chemical reactions addressed during the degree.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

(1) *Organic Synthesis: strategy and control*, P. Wyatt, S. Warren, John Wiley & Sons, 2007, Chichester, UK.

(2) *Organic Chemistry*, J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Oxford University Press, 2001, N. York, USA.

(3) *Piet W. N. M. van Leeuwen, John C. Chadwick, "Homogeneous Catalysts: Activity – Stability – Deactivation"*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2011, Weinheim, Germany.

Anexo II - Laboratórios de Síntese e Análise Estrutural**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Laboratórios de Síntese e Análise Estrutural

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Laboratories of Synthesis and Structural Analysis

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTQ

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semiannual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

PL: 56

9.4.1.6. ECTS:

Seis (6) / Six (6)

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

Mandatory

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Tânia Sofia Ferreira Morais (PL:42)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria Eduarda Machado de Araújo (PL:14)

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

Esta UC tem como objetivo promover a autonomia e desempenho laboratorial dos estudantes nas áreas da síntese química (orgânica, inorgânica, materiais). Os estudantes irão contactar com técnicas de síntese química avançada e realizar sínteses em vários-passos. Será desenvolvida a capacidade de planear a execução das sínteses tendo em conta fatores como: rendimento, adequação das técnicas a usar (de entre as disponíveis), escolha de reagentes amigos do ambiente e custos associados ao processo. Terão de escolher/aplicar as técnicas espectroscópicas adequadas à caracterização estrutural dos produtos obtidos.

No final terão adquirido: competências que permitirão planear/realizar sínteses químicas, uma visão crítica dos processos descritos na literatura (artigos/patentes), relacionar os resultados espectroscópicos experimentais com os princípios teóricos de forma a caracterizar inequivocamente os produtos, bem como comunicar de forma clara os resultados e conclusões por escrito e oralmente.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This UC aims promote students autonomy and laboratory performance in the areas of chemical synthesis (organic, inorganic, materials). Students will work on advanced chemical synthesis techniques and perform multi-steps synthesis. It will develop the ability to plan the execution of the syntheses considering factors such as: yield, appropriateness of the techniques to use (from those available), choice of environmentally friendly reagents and the costs associated with the process. Students should choose/apply the spectroscopic techniques appropriate to make the structural characterization of the products. In the end, they will have acquired skills that will allow to plan/carry out chemical syntheses, a critical view of the processes described in the literature (articles/patents), relate the experimental spectroscopic results to the theoretical principles in order to unambiguously characterize the products, as well as, written and orally, clearly communicate the results and conclusions.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Descrição da síntese de moléculas complexas indicando a estratégia escolhida, reagentes usados e possíveis mecanismos (reações de condensação de Claisen e Michael, oxidação-redução, redução enantioselectiva de carbonilos, substituições em anéis aromáticos). Proteção de grupos funcionais por formação de derivados benzílicos e/ou tosílicos. Preparação de um líquido iónico por metátase.

Síntese de ligandos orgânicos com átomos doadores (N, O, S) e sua complexação a metais de transição. Reações de complexos inorgânicos e organometálicos: substituição, migração-inserção, eliminação alfa e beta, adição oxidativa/eliminação reductiva, transferência eletrónica, fluxionalidade.

Familiarização com técnicas de atmosfera inerte (linhas de vácuo/azoto e técnicas de Schlenk) para o manuseamento de compostos sensíveis ao ar.

Purificação dos produtos por recristalização e/ou técnicas cromatográficas; caracterização por IV, UV-vis. e NMR.

Caracterização de compostos quirais utilizando o polarímetro.

9.4.5. Syllabus:

Planification of synthesis of complex molecules describing the reagents used and most probable mechanisms for the reactions, namely Claisen and Michael condensation, oxidation-reduction, enantioselective reduction of carbonyls, substitutions in aromatic rings reactions. Protection of functional groups by formation of benzylic and/or tosyl derivatives. Metatase reactions for preparation of ionic liquids.

Synthesis of organic ligands with N, O, S donor atoms and their complexation to transition metals. Inorganic and organometallic reactions: substitution, migration-insertion, alfa and beta elimination, oxidative addition/reductive elimination, electron transfer, fluxionality.

Use of inert atmosphere techniques (vacuum/nitrogen lines and Schlenk techniques) for handling air sensitive compounds.

Purification of compounds by recrystallization and/or chromatographic techniques; characterization by IR, UV-vis. e and NMR. Characterization of chiral compounds using the polarimeter.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos programáticos (CP) foram selecionados tendo em conta os fundamentos teóricos fornecidos na UC de Síntese Química deste mestrado e o enquadramento experimental pertinente ao nível de conhecimentos existentes e adequados ao nível de ensino - 2º Ciclo de estudos. Exemplo de evidência e de coerência:

1) Objetivos - promover a autonomia e desempenho laboratorial dos estudantes nas áreas da síntese química (orgânica, inorgânica e materiais); CP – preparação da síntese de moléculas orgânicas e inorgânicas complexas exemplificando a estratégia escolhida, reagentes usados e possíveis mecanismos para as reações nomeadamente reações de condensação de Claisen e Michael, oxidação/redução, redução enantioselectiva de carbonilos, substituições em anéis aromáticos.

2) Objetivos – escolher/aplicar técnicas espectroscópicas adequadas à caracterização estrutural dos produtos obtidos; CP– caracterização por IV, UV-visível e NMR e caracterização de compostos quirais usando o polarímetro.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Syllabus was selected taking into account the theoretical knowledge provided in the Chemical Synthesis UC of this master degree and the experimental context relevant and appropriate to the 2nd cycle of university studies level.

Example of evidence and consistency:

1) Objectives - promote students' autonomy and laboratory performance in the several areas of chemical synthesis (organic, inorganic, materials); Syllabus – Planification of the synthesis of organic and inorganic molecules exemplifying the chosen strategy, the reagents used and probable mechanisms for reactions such as Claisen and Michael condensation, oxidation and reduction, enantioselective reduction of carbonyl groups, substitutions in aromatic rings reactions.

2) Objectives – choose/apply the appropriate spectroscopic techniques for the structural characterization of synthesized products; Syllabus - Characterization by IR, UV-visible and NMR and also characterization of chiral compounds using the polarimeter.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos trabalharão em grupos. Os trabalhos a realizar serão escolhidos de uma lista proposta pelos docentes de acordo com o conteúdo programático. Os alunos deverão aplicar os conhecimentos adquiridos previamente nas diferentes áreas para planear as sínteses, resolver os problemas de ordem prática decorrentes da execução dos trabalhos e desenvolver o espírito crítico na interpretação e discussão dos resultados experimentais (metodologia “hands on”). Os resultados obtidos serão analisados e discutidos na turma e com o docente ao longo das várias etapas de síntese. A avaliação terá em conta o desempenho no laboratório (preparação prévia dos trabalhos,

participação e atitude no laboratório, 30%), a elaboração de um relatório (40%), a elaboração (10%), apresentação e discussão (20%) de um poster no formato habitualmente apresentado em congressos científicos. A nota final da disciplina tem em conta os vários componentes da avaliação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students will work in groups. The experimental works will be chosen from a list proposed by the teachers according to the syllabus. Students should apply the knowledge acquired in the different areas to plan syntheses strategies, solve practical problems arising from the execution of works and develop a critical spirit in the interpretation and discussion of experimental results (hands on methodology). The results will be analyzed and discussed in the class and with the teacher throughout the various stages of synthesis. The evaluation will take into account the performance in the laboratory (prior preparation of work, participation and attitude in the laboratory, 30%), preparation of a report (40%), preparation (10%), presentation and discussion (20%) of a poster in the format usually presented at scientific congresses. The final score takes into account these components.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino foi delineada de modo a cumprir o objetivo de fornecer aos alunos competências que lhes permitam delinear estratégias sintéticas de moléculas orgânicas e de compostos de coordenação com algum grau de complexidade. Assim, durante as aulas da UC os alunos vão aplicar os conhecimentos adquiridos nas diferentes áreas para planejar as sínteses, resolver os problemas de ordem prática decorrentes da execução dos trabalhos e desenvolver o espírito crítico na interpretação e discussão dos resultados experimentais (metodologia hands on). Outro dos objetivos da UC é trabalhar a forma de comunicação dos resultados e conclusões dos estudos experimentais de modo claro por escrito e oralmente. Para tal, os alunos discutirão os resultados obtidos na turma e com o docente ao longo das várias etapas de síntese e no final irão elaborar, apresentar um poster no formato habitualmente apresentado em congressos científicos.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology was planned to meet the objective of providing skills to the students that allow them to delineate synthetic strategies of organic molecules and coordination compounds with some degree of complexity. Thus, during the UC classes, students will apply the knowledge acquired previously in the different areas to plan syntheses, solve practical problems arising from the execution of the work and develop critical thinking in the interpretation and discussion of experimental results (hands on methodology). Another aims of this UC is to improve skills on written and also orally clearly communicate the results and conclusions of experimental studies. To do this, students will discuss the obtained results in the class and with the teacher throughout the various stages of synthesis and at the end will prepare and present a poster in the usual format used at scientific meetings.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 1) 100 experiências de Química Orgânica, C. A. Afonso, D. P. Simão, L. P. Ferreira, M. E. S. Serra, M. M. M. Raposo, IST Press, Lisboa, 2013.*
- (2) Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry 5th Edition, B. S. Furniss, A. J. Hannaford, P. W. G. Smith, A. R. Tatchell, John Wiley & Sons, New York, 2004.*
- (3) Chemistry of the Elements (2nd ed.), N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Butterworth-Heinemann, 2002.*
- (4) Advanced Inorganic Chemistry (6th ed.), F. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo, M. Bochmann, Wiley, 1999.*
- (5) Artigos de revistas científicas e patentes a pesquisar pelos alunos*

Anexo II - Seminário de Investigação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Investigação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Seminar

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTQ

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semiannual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

S: 28

9.4.1.6. ECTS:

Três (3)

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

Mandatory

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Manuel Florêncio Nogueira (S: 14)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Susana Maria Marinho de Bastos Pinto Pina dos Santos (S: 14)

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

O Seminário de Investigação é uma unidade curricular (UC) do 2º ano do programa de Mestrado em Química, e tem como objetivo estruturar e planear um tópico avançado e inovador de pesquisa em química e áreas afins, que será o embrião da dissertação de mestrado, bem como o desenvolvimento de competências de comunicação oral e escrita. O aluno fará uma pesquisa abrangente sobre o estado da arte do tema de dissertação escolhido e descreverá as tarefas que se propôs desenvolver durante respetiva execução. Esta UC pode incluir uma parte experimental preliminar, que permitirá uma melhor definição da dissertação proposta. O objetivo é, portanto, que o aluno demonstre as competências necessárias para prosseguir para a dissertação proposta.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Research Seminar is a curricular unit (UC) of the 2nd year of the Master of Chemistry program, and aims to structure and plan an advanced and innovative topic of research in chemistry and related areas, which will be the embryo of the dissertation of as well as the development of oral and written communication skills. The student will make a comprehensive research of the state-of-the-art where the chosen dissertation theme is inserted and outline the tasks that he or she has proposed to develop during the dissertation execution. This UC may include a preliminary experimental part, which will allow a better definition of the proposed dissertation. Thus, the aim is that the student demonstrates the necessary skills to pursue the execution of the proposed dissertation.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Pesquisa bibliográfica, estruturação e planeamento do trabalho relativamente aos objetivos, estado da arte, metodologias, procedimentos e técnicas mais apropriadas para o desenvolvimento do estudo no tema selecionado. Além da elaboração do plano de trabalho, é desejável que o aluno adquira conhecimentos avançados sobre as técnicas experimentais/computacionais mais relevantes para a execução do plano de trabalho. Esta UC é desenvolvida no grupo de pesquisa em que o aluno está inserido e, portanto, difere de aluno para aluno, não sendo, portanto, possível efetuar uma descrição detalhada, dada a diversidade de conteúdos programáticos.

9.4.5. Syllabus:

Bibliographic research, organization and planning of the work regarding the objectives, state-of-the-art, methodologies, procedures and techniques most appropriated for the development of the study in the selected theme. In addition to the elaboration of the work plan, it is intended that the students acquire advanced knowledge about the most relevant experimental/computational techniques for the execution of the work plan. This UC is developed in the research group where the student is inserted and, therefore, is different from student to student, so it is not possible to make a detailed description given the diversity of syllabus.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos programáticos envolvidos são os convencionalmente adotados em qualquer trabalho científico, independentemente do tema selecionado, atendendo à demonstração anteriormente dada da capacidade do aluno desenvolver autonomamente a dissertação.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus involved are the conventionally adopted in any scientific work, regardless of the selected theme, meeting the previous demonstration of the student's ability to fully develop the dissertation

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Treino e discussão tutorial das atividades que envolvem pesquisa bibliográfica sobre um tópico de pesquisa avançada, incluindo as técnicas e metodologias mais apropriadas para sua implementação. A avaliação consiste em duas componentes: escrita, com um relatório de cerca de 10 a 12 páginas, incluindo objetivos, estado da arte, plano e métodos detalhados da pesquisa realizada e resultados preliminares obtidos para a dissertação até o momento; oral, com apresentação pública do projeto de pesquisa (20 minutos), seguida de 30 minutos de discussão por um júri composto pelo professor Responsável da UC e um professor/investigador da FCUL nomeado pelo primeiro. O professor da UC é nomeado anualmente pela Comissão de Coordenação do Mestrado.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Training and discussion in a tutorial basis of the activities involving bibliographic research on an advanced research topic, including the most appropriate techniques and methodologies for its implementation. The evaluation consists of two components: one written, with a report of about 10-12 pages, including objectives, state of the art, detailed plan and methods of the research performed, and preliminary results obtained for the dissertation, to date; an oral presentation with public presentation of the research project (20 minutes) followed by 30 minutes of discussion with a jury composed by the Responsible professor of the UC and a FCUL professor/researcher appointed by the former. The UC professor is appointed every year by the Master's Coordination Commission.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino permitem a transmissão eficiente de conhecimentos, tanto teóricos quanto práticos, da área científica selecionada, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e do processamento de informação pelos alunos. Discussões científicas regulares com membros do grupo de pesquisa, onde os alunos são alocados, fornecerão o ambiente ideal para o desenvolvimento da dissertação de mestrado.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching methodologies allow efficient transmission of knowledge, both theoretical and practical, of the selected scientific area, promoting the development of critical thinking and information processing by students. Regular scientific discussions with members of the research group, where students are allocated, will provide the ideal environment for further development of the Master's dissertation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos e livros científicos da área específica no qual o aluno está a desenvolver a dissertação de mestrado./ Papers and scientific books from the specific area in which the student is developing the master's dissertation.

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Tânia Sofia Ferreira Morais**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Tânia Sofia Ferreira Morais

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Maria José Neto Antunes Afonso Villa de Brito**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria José Neto Antunes Afonso Villa de Brito

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Maria Eduarda Machado Araújo**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Eduarda Machado Araújo

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)