

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/1314/05877

1.2. Decisão do Conselho de Administração.
Acreditar

1.3. Data da decisão.
2016-03-10

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_2 medidas de melhoria.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.
Ver ponto 2.

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.
See 2.

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.
As alterações efetuadas foram as propostas no anterior processo de avaliação pela comissão de autoavaliação e que tiveram a concordância da CAE.

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.
The changes made were the proposals in the previous evaluation process by the self-assessment committee and were agreed by CAE.

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.
Uma das questões incluídas no relatório da CAE do anterior processo de avaliação foi a segurança dos laboratórios. Este aspeto foi melhorado pela aquisição de armários de segurança para o armazenamento de produtos químicos e pelo melhoramento das salas onde estão armazenados os produtos químicos. Foram também instalados novos chuveiros e lava-olhos para descontaminação de corpo e olhos. No que diz respeito aos equipamentos de registar a aquisição de um Microscópio Electrónico de Varrimento, um Espectrofotómetro de UV-Vis, acessório para ATR e Espectroscopia de Dispersão de Luz Dinâmica.

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.
One of the issues included in the CAE report of the previous evaluation process was the laboratory safety. This has been enhanced by the purchase of chemical storage safety cabinets and the upgrading of the chemical storage rooms. New showers and eye wash facilities for body and eye decontamination were also installed. New equipment was purchased, namely a Scanning Electron Microscope, a UV-Vis Spectrometer, accessory for ATR and Dynamic Light Scattering Spectroscopy.

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.
-

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

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

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

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

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?
Não

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

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

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.
Universidade De Évora

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola De Ciências E Tecnologias (UE)

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.
Licenciado

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).
[1.5_DRLicenciaturaQuimica.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.
Química

1.6. Main scientific area of the study programme.
Chemistry

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.
180

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):
3 anos (6 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):
3 years (6 semesters)

1.10. Número máximo de admissões.
40

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

1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.

1.11. Condições específicas de ingresso.
*Um dos conjuntos: 07 Física e Química 19 matemática A ou 07 Física e Química 16 matemática
Fórmula de Cálculo: Média do secundário: 65% Provas de ingresso: 35%*

1.11. Specific entry requirements.
*One of the sets: 07 Physics and Chemistry 19 Mathematics A or 07 Physics and Chemistry 16 Mathematics
Calculation Formula: Secondary average: 65% Exams: 35%*

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:
*Universidade de Évora, Colégio Luis A. Verney.
Os estágios podem ser realizados em Instituições ou Empresas exteriores à Universidade.*

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).
[1.14_Regul-Credit_UE_2019.pdf](#)

1.15. Observações.

1.15. Observations.

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):

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

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

2.2. Estrutura Curricular - -

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

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

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 Oportivos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Química / Chemistry	QUI	117	0	
Matemática / Mathematics	MAT	18	0	
Física / Physics	FIS	12	0	
Bioquímica / Biochemistry	BIOQ	9	0	
Informática / Informatics	INF	6	0	
Química, Bioquímica, Engenharia Química e Bioquímica/ Chemistry, Biochemistry, Chemical Engineering and Biochemistry	QUI, BIOQ, EQB	0	6	
Economia, Filosofia e Gestão/ Economics, Philosophy and Management	ECN, FIL, GES	0	6	
Qualquer da Universidade de Évora/ Any from the University of Évora	-	0	6	
(8 Items)		162	18	

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.

Conforme inscrito no Manual da Qualidade, a partir dos inquéritos de opinião aos estudantes é produzido o relatório de "Monitorização da Qualidade de Ensino" com a inclusão de uma avaliação da qualidade e cujos resultados podem levar, caso haja uma avaliação considerada negativa, ao desencadear de um conjunto de mecanismos e ações com vista à melhoria contínua do processo ensino/aprendizagem. Quando o índice de comparabilidade é inferior a 1 ou sofreu uma taxa de variação negativa superior a 10% é obrigatório a elaboração e implementação de um Plano de Melhoria pela CEA e que envolve, no decorrer do processo, os Conselhos Pedagógico e Científico e o Diretor da Escola e também o Conselho de Avaliação. Os estudantes estão representados na CEA e por essa via possuem também um papel ativo na definição de todos os assuntos do curso. O curso tem uma unidade curricular de Estágio Científico onde os estudantes são inseridos em atividades científicas.

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.

As stated in the Quality Manual of the University of Évora, based on student's opinion surveys about the functioning of curricular units, teacher performance and course organization, the "Teaching Quality Monitoring" report is produced with the inclusion of a quality assessment and the results of which may lead, in the event of a negative assessment, to triggering a set of mechanisms and actions to continually improve the teaching / learning process. When the comparability index is lower than 1 or has suffered a negative rate of change of more than 10%, it is mandatory to elaborate and implement an Improvement Plan by the Course Commission and which, in the process, involves the Pedagogical and Scientific Councils, the School Director and also the Evaluation Board.. Students are represented on the Course Committee and in this way also play an active role in defining all course subjects. The course has a Scientific Internship course where students are included in research groups.

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

A Universidade de Évora efetua a avaliação do funcionamento das unidades curriculares através de diversos mecanismos, um dos quais é um inquérito de opinião disponibilizado aos estudantes no final de cada semestre letivo, realizado por via eletrónica e de resposta anónima. Os resultados são incluídos no Relatório de Unidade Curricular disponibilizado no Sistema de Informação Integrado da Universidade de Évora (SIIUE) para consulta dos docentes e estudantes. Este inquérito inclui a pergunta "Número de horas semanais que em média dedica a esta unidade curricular", que permite efetuar a verificação se a carga média de trabalho em cada unidade curricular está coerente com o valor estimado em ECTS. Em relação ao curso este inquérito inclui a pergunta "Adequação da distribuição do esforço exigido ao longo do curso" a qual teve como resposta um Índice de Comparabilidade de 2 [-4;4] no ano letivo 17/18 e de 2.57 no ano letivo 18/19, comprovando assim que a carga média está adequada ao esperado

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

The University of Évora (UE) assesses the functioning of the curricular units through various mechanisms, one of which is an opinion survey made available to students at the end of each semester, conducted electronically and anonymously. The results are included in the Report available in the UE Integrated Information System (SIIUE) for consultation by teachers and students. This survey includes the question "Number of hours per week on average devoted to this course (including consultation of information and instructions placed on the platform, study and individual or group work)", which allows to verify if the average load of the work in each course is consistent with the estimated value in ECTS. For the course this survey includes the question "Adequacy of the distribution of effort required over the course" which was answered by a Comparability Index of 2 [-4;4] in the school year 17/18 and 2.57 in the school year 18/19, thus proving that the average load is adequate to the expected

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

No inquérito de opinião aos estudantes são incluídas duas perguntas que permitem efetuar uma análise crítica sobre a forma de avaliação, designadamente: "Correspondência entre os conhecimentos avaliados e a matéria lecionada" e "Adequação dos métodos de avaliação utilizados". Sempre que detetado um índice de comparabilidade menor que 1 são desenvolvidos os métodos de garantia da melhoria, já abordados em 2.3.1.

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

The student opinion survey includes two questions that allow a critical analysis of the form of assessment done in each course, namely: "Correspondence between the assessed knowledge

and the subject taught” and “Adequacy of the assessment methods used”. Whenever a comparability index of less than 1 is detected, the improvement guarantee methods already discussed in 2.3.1 are developed.

2.4. Observações

2.4 Observações.

-

2.4 Observations.

-

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.

João Manuel Valente Nabais, Professor Auxiliar com Agregação, Dedicção exclusiva
Maria Manuela Lopes Ribeiro Carrott, Professora Associada, Dedicção exclusiva
António Paulo da Silva Teixeira, Professor Auxiliar, Dedicção exclusiva

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
Alfredo Jorge Palace Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química	100	Ficha submetida
Ana Paula Honrado Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Biotecnologia ambiental/Bioquímica	100	Ficha submetida
Ana Teresa Fialho Caeiro Caldeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Bioquímica	100	Ficha submetida
Ana Vitória Martins Neves Barrocas Dordio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química Ambiental	100	Ficha submetida
Anthony Joseph Burke	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química Orgânica	100	Ficha submetida
António Alberto Ferreira Miguel	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Interdisciplinary Physics: Fluid Mechanics and Porous Media	100	Ficha submetida
António José Estevão Grande Candeias	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
António Manuel de Carvalho Soares Correia	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Geofísica	100	Ficha submetida
António Manuel Deométrio Rodrigues Lourenço Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química / Bioquímica	100	Ficha submetida
António Manuel Neto Vaz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
António Manuel Teixeira Martins do Canto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Bioquímica	100	Ficha submetida
António Paulo da Silva Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Cristina Maria Barrocas Dias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química	100	Ficha submetida
Dora Maria Fonseca Martins Ginja Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química- Química Analítica	100	Ficha submetida
Dulce Maria de Oliveira Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Fátima Maria Filipe Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Feliz Manuel Barrão Minhós	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Henrique Agostinho Oliveira Moiteiro Vicente	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química	100	Ficha submetida
Isabel Pestana Paixão Cansado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
João Manuel Valente Nabais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
João Paulo Cristovão Almeida Prates Ramalho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química-Física	100	Ficha submetida
João Paulo Príncipe Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Épistémologie et Histoire des Sciences et des Techniques	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Ginja Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Jorge Maurício Salazar Serrano	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Teoria do Potencial	100	Ficha submetida
José António Paulo Mirão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Geologia	100	Ficha submetida
José Eduardo dos Santos Félix Castanheiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Química na especialidade Engenharia da Reação Química	100	Ficha submetida
Luís Filipe Guerreiro Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Luís Manuel Balsa Bicho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Manuel Armando Oliveira Pereira dos Santos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Física do Estado Sólido	100	Ficha submetida
Margarida do Rosário Domingos Terraço Figueiredo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Caeiro Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Bioquímica	100	Ficha submetida
Maria Elmina Gouveia Barreira Lopes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química do Estado Sólido	100	Ficha submetida
Maria João Pires de Bastos Cabrita	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Agrárias	100	Ficha submetida

Maria Manuela Lopes Ribeiro Carrott	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Miguel Ângelo Pignatelli de Avillez Nunes Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física/Astrofísica	100	Ficha submetida
Mihai Vornicescu	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Paula Cristina Gonçalves Pereira Galacho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Mira Mourão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Gomes Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Pedro Correia Gonçalves Macias Marques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Geometria Algébrica	100	Ficha submetida
Teresa Alexandra da Silva Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química-Física	100	Ficha submetida
				4100	

<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.

41

3.4.1.2. Número total de ETI.

41

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:	41	100

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):	41	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	25	60.975609756098
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

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	41	100
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

4. Pessoal Não Docente

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

A Universidade tem uma estrutura de apoio ao nível de Assistentes Operacionais, Assistentes Técnicos e Técnicos Superiores que dão apoio a salas de aula, bibliotecas e serviços gerais da Universidade: Serviços Académicos (onde existe um gestor para cada curso), Gabinete de Apoio ao Estudante, Serviços Informáticos, Gabinete de Apoio Mobilidade, entre outros. Os estudantes têm também ao seu dispor os serviços de secretariado na Escola de Ciências e Tecnologia. O Departamento de Química dispõe de 1 assistente operacional, 6 assistentes técnicos e 1 técnico superior, todos com vínculo com a Universidade de Évora a tempo integral.

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

The University has a structure support composed by Operational Assistants, Technical Assistants and Senior Technicians who support the University's classrooms, libraries and general services: Academic Services (where there is a manager for each course), Student Support Office, Computer Services, Mobility Support Office, among others. Students also have secretarial services at the School of Science and Technology. The Department of Chemistry has 1 operational assistant, 6 technical assistants and 1 senior technician, all with a full time permanent contract to the University of Évora.

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

No departamento de Química, o técnico superior é licenciado, o restante pessoal não tem licenciatura.

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

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.

9

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	44.4
Feminino / Female	55.6

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	1
2º ano curricular	3
3º ano curricular	5
	9

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	10	0	0
N.º de candidatos / No. of candidates	19	0	0
N.º de colocados / No. of accepted candidates	17	2	0
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	6	1	0
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	116.8	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	131.1	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

-

5.3. Eventual additional information characterising the students.

-

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	0	0	2
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	2
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	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).

-

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).

-

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

A análise ao sucesso escolar nos anos letivos 2017/2018 e 2018/2019, os únicos possíveis neste ciclo de estudos, permite concluir que não existe uma área científica problemática. No ano 2017/2018 só 3 unidades curriculares tiveram taxa de aprovação menor que 60% e em 2018/2019 só 2 tiveram o mesmo resultado. Nos 2 anos letivos só a unidade curricular Princípios e Métodos de Bioquímica e Bioinorganica teve uma taxa de aprovação de cerca de 35%. Esta unidade curricular vai ser alvo de melhorias na proposta de plano curricular agora apresentada.

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

The analysis of school success in the 2017/2018 and 2018/2019 school years, the only ones available, allows us to conclude that there is no problematic scientific area. In the year 2017/2018 only 3 course units had an approval rate of less than 60% and in 2018/2019 only 2 had the same result. In the 2 academic years only the Biochemistry and Biochemistry Principles and Methods course had a approval rate of about 35%. This course will be subject to improvements in the proposed curriculum plan now presented.

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).

Desde a submissão do processo de avaliação anterior a licenciatura em Química só abriu vagas para ingresso nos anos letivos de 2015/2016 a 2017/2018 e, portanto, só no ano letivo 2018/2019 foi possível ter diplomados com o plano de estudos vigente. Neste caso não é possível ter ainda dados da empregabilidade com relevo, mas é digno de destaque mencionar que todos os licenciados em 2019 prosseguiram estudos em 2º ciclos da sua preferência. De qualquer forma podemos afirmar que os dados da DGEEC relativos até dezembro de 2018 indica não haver diplomados, de 1984 a 2017, registados como desempregados no IEFP.

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).

Since the submission of the previous evaluation process the degree in Chemistry has only opened places for admission in the academic years 2015/2016 to 2017/2018 and, therefore, only in the academic year 2018/2019 it was possible to have graduates with the current study plan. In this case it is not yet possible to have reliable data on employability, but it is noteworthy to mention that all graduates in 2019 pursued studies in 2nd cycle of their choice. In any case we can state that the DGEEC data for December 2018 indicates no graduates from 1984 to 2017 registered as unemployed in IEFP.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

É com agrado que verificamos não haver desempregabilidade nos licenciados em Química pela Universidade de Évora. Todos os antigos alunos têm uma ocupação profissional quer em atividades de Investigação e Desenvolvimento, quer em indústrias, quer em outro tipo de empresas ou no ensino.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

We are pleased to note that there is no unemployment in chemistry graduates from the University of Évora. All alumni have a professional occupation whether in research and development, in industries, in other types of companies or in teaching.

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
Requimte – Laboratório Associado para a Química Verde	Excelente / Excellent	Universidade de Évora / University of Evora	11	-
Centro de Investigação Integrada em Saúde - Investigação, Educação e Inovação em Investigação Clínica e Saúde Pública (CHRC) / Comprehensive Health Research Center (CHRC)	Excelente / Excellent	Universidade de Évora / University of Evora	1	-
Laboratório Hercules	Excelente / Excellent	Universidade de Évora / University of Evora	10	-

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/e16d39eb-db41-980c-828b-5db1897caad1>

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/e16d39eb-db41-980c-828b-5db1897caad1>

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.

Os resultados do trabalho realizado no Estágio Científico, pela sua vertente de inovação, resultam num incremento da área do conhecimento em causa ou, quando realizado na indústria, no desenvolvimento de novas metodologias ou processos que contribuem para o desenvolvimento nacional ou local, conforme o caso particular. O número e qualidade de publicações em revistas de divulgação internacional do corpo docente é um contributo relevante para a cultura científica e afirmação da Universidade de Évora (UE) e do Alentejo. O conhecimento técnico-científico dos docentes/investigadores tem contribuído também para o desenvolvimento regional e nacional e prestação de serviços à comunidade nomeadamente caracterização química de produtos e estudos diversos. Adicionalmente, os membros do corpo docente deste ciclo de estudos estão integrados em Centros de Investigação com classificação de Excelente o que prova a qualidade e impacto do trabalho desenvolvido.

O corpo docente envolvido nesta licenciatura tem mantido uma atividade de relevo na promoção da ciência em geral, e da química em particular, pela participação em diversas ações e iniciativas, tal como a Feira Anual de Évora, dias abertos da Universidade e Summer School. Participámos também muito ativamente no Ano Internacional da Química (2011) e no Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos (2019). Podemos também afirmar que o impacto na divulgação científica é significativo por via das palestras e workshops em Escolas Básicas e Secundárias da Região e pelas atividades realizadas para a população geral e meio estudantil.

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 results of the work done in the Scientific Internship, due to its innovation aspect, result in an knowledge increase in the area of concerned, when done in industry, for instance by doing a development of new methodologies or processes, it contributes to national or local development. The number and quality of publications published in international journals are a relevant contribution to the scientific impact and affirmation of the University of Évora (UE) and Alentejo. The technical- scientific knowledge of teachers / researchers has also contributed to regional and national development and community service, namely chemical characterization of products and various studies. Additionally, the faculty members of this study cycle are integrated in Research Centers with an Excellent rating, which proves the quality and impact of the work developed.

The faculty involved in this degree have maintained a prominent activity in promoting science in general, and chemistry in particular, by participating in various actions and initiatives, such as the Évora Annual Fair, University Open Days and Summer School. We also participated very actively in the International Year of Chemistry (2011) and the International Year of the Periodic Table (2019). We can also state that the impact on scientific dissemination is significant through the lectures and workshops in the Elementary and Secondary Schools of the Region and the activities carried out for the general and student population.

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.

Os docentes/investigadores têm estado envolvidos num alargado número de projetos de I&D, bem como em parcerias nacionais e internacionais, com diversas fontes de financiamento tal como Fundação para a Ciência e Tecnologia, Portugal 2020 e Comissão Europeia. Estas atividades são bastante transversais e abrangem quase todas as áreas das matérias lecionadas no curso. Assim, torna-se difícil, por não haver um critério objetivo, de indicar os principais projetos. Podemos referir que o financiamento global, nos projetos em curso (2016-2018), de acordo com o Serviço de Ciência e Cooperação da Universidade de Évora, é de aproximadamente 5.2 milhões de Euros.

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.

Teachers/researchers have been involved in a large number of R&D projects, as well as national and international partnerships, with various sources of funding such as the Science and Technology Foundation, Portugal 2020 and the European Commission. These activities are quite cross-cutting and cover almost all subject areas relevant to the course. Thus, it is difficult, because there is no objective criterion, to indicate the main projects. It can be noted that the global funding for ongoing projects (2016-2018), according to the University of Évora Science and Cooperation Office, is approximately 5.2 million Euros.

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	38.3
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	46.4
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	10.6
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	24

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).

A Universidade de Évora, através do seu Gabinete de Apoio à mobilidade (SAC), possui parcerias no âmbito do Programa Erasmus e protocolos com instituições internacionais que permitem a mobilidade, na sua maioria, para estudos e estágios dos alunos de qualquer ciclo de estudos.

A Universidade de Évora tem convênios de permuta de estudantes com um número significativo de Instituições de Ensino Superior não Portuguesas, integradas na rede Erasmus.

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

The University of Évora, through the Mobility Support Office (SAC), has partnerships under the Erasmus Program and protocols with international institutions that allow mobility, for the most part, for studies and internships of students of any study cycle. The University of Évora has student exchange agreements with a significant number of non-Portuguese higher education institutions, integrated in the Erasmus network.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

-

6.4. Eventual additional information on results.

-

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.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<http://gdoc.uevora.pt/318501>

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).

[7.1.2._7_1_Relatorioa_autoavaliacao_quimica_1ciclo_comAta final.pdf](#)

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.

<sem resposta>

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.

<no answer>

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.

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.
<sem resposta>

7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.
<no answer>

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

*Corpo docente estável, qualificado e motivado.
Capacidade instalada para oferecer o ciclo de estudos.
Docentes integrados em Centros de Investigação com classificação Excelente.
Forte componente laboratorial.
Processo ensino/aprendizagem fortalecido pelo contacto próximo aluno/docente que permite um ensino mais personalizado.
Única fileira de formação em Química em todo o Alentejo e Algarve.
Facilidade de mobilidade dos estudantes na cidade.
Avaliação positiva do curso pelos alunos tal como se comprova pelos resultados dos inquéritos de opinião.*

8.1.1. Strengths

*Stable, qualified and motivated faculty.
Installed capacity to offer the study cycle.
Teachers integrated in Research Centers with excellent rating.
Strong laboratory component.
Teaching / learning process strengthened by close student / teacher contact that enables more personalized teaching.
Unique integrated training in Chemistry (Graduation, Master, PhD) in the entire Alentejo and Algarve.
Easy student mobility in the city.
Positive assessment of the course by the students as evidenced by the opinion survey results.*

8.1.2. Pontos fracos

*Promoção não eficaz do curso junto de potenciais alunos.
Pouca divulgação nos meios de comunicação social das atividades de Investigação e Desenvolvimento realizadas na área da Química.
O plano de estudos não ter unidades curriculares obrigatórias ligadas ao ambiente, ter demasiadas unidades curriculares na lista de optativas e no último semestre ter uma carga horária mais pesada do que seria desejável.*

8.1.2. Weaknesses

*Ineffective promotion of the course to potential students.
Little dissemination in the media of research and development activities carried out in the area of chemistry.
The syllabus does not have mandatory environment-related curricular units, has too many curricular units on the elective list and in the last semester has a heavier workload than would be desirable.*

8.1.3. Oportunidades

*Possibilidade de financiamento de projetos pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo no novo quadro comunitário de apoio a partir de 2020.
Na região Alentejo ainda há 20-27 % (Évora 20%, Portalegre 23%, Beja 27%) dos alunos que terminam o Ensino Secundário e que não prosseguem estudos Superiores.
Número crescente nos últimos anos do número de alunos no Ensino Secundário em turmas de Química.
Preenchimento total das vagas nos cursos de Química nas Universidades Portuguesas, desde 2017/2018.
Atividades de promoção e divulgação, tal como palestras e workshops, do Departamento de Química.
Captação de alunos internacionais.
Novas oportunidades de Estágios Científicos e outras atividades fruto da integração no Requite de docentes deste ciclo de estudos.*

8.1.3. Opportunities

*Possibility of project financing by the Alentejo Regional Coordination and Development Commission in the new Community support framework from 2020.
In the Alentejo region there are still 20-27% (Évora 20%, Portalegre 23%, Beja 27%) of students who finish high school and do not pursue higher education.
Increasing number in recent years of the number of students in secondary education in chemistry classes.
Full filling of vacancies in Chemistry courses at Portuguese Universities, since 2017/2018.
Promotion and dissemination activities, such as lectures and workshops, from the Department of Chemistry.
Capture of international students.
New opportunities for Scientific Internships and other activities resulting from the integration in the Requite of teachers of this study cycle.*

8.1.4. Constrangimentos

*Não inclusão na oferta formativa resultante da restrição no número máximo de cursos que a UE pode abrir vagas, imposto no Despacho anual de fixação de vagas.
Baixa densidade demográfica da região.
Preferência dos estudantes da região que terminam o ensino secundário para irem estudar para uma Cidade de maiores dimensões, tal como Lisboa.*

8.1.4. Threats

*Not included in the University graduation offer resulting from the restriction on the maximum number of programmes that UE can open vacancies, imposed in the annual vacancy fixing order.
Low demographic density of the region.
Preference for students from the region who finish secondary school to study in a larger city, such as Lisbon.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

*Promoção não eficaz do curso junto de potenciais alunos.
1) Será elaborado e implementado um plano de promoção do curso junto das Escolas Secundárias que poderá envolver a deslocação às Escolas Secundárias da região para falar com os alunos e/ou a realização de uma atividade ligada com o curso. Este trabalho será efetuado em colaboração com a Divisão de Comunicação da Universidade de Évora. Criação de perfis da licenciatura nas redes sociais.
Pouca divulgação nos meios de comunicação social das atividades de Investigação e Desenvolvimento realizadas na área da Química.
2) Preparação de materiais para enviar aos meios de comunicação social e estabelecer um plano de visitas aos grupos de investigação. Trabalho a ser desenvolvido com a Divisão de Comunicação e os Serviços de Ciência e Cooperação da Universidade de Évora.
O plano de estudos não ter unidades curriculares obrigatórias ligadas ao ambiente, ter demasiadas unidades curriculares na lista de optativas e no último semestre ter uma carga horária mais pesada do que seria desejável.
3) Alteração do plano de estudos*

8.2.1. Improvement measure

*Ineffective promotion of the course to potential students.
1) A course promotion plan will be developed and implemented at the Secondary Schools, which may involve travelling to the region's Secondary Schools to talk to students and / or conducting a course-related activity. This work will be done in collaboration with the Communication Division of the University of Évora. Creation of degree profiles in social media.
Little dissemination in the media of research and development activities carried out in the area of chemistry.
2) Preparation of materials for sending to the media and establishing a research group visit plan. Work to be developed with the Communication Division and the Science and Cooperation*

Services of the University of Évora.

The syllabus does not have mandatory environment-related curricular units, has too many curricular units on the elective list and in the last semester has a heavier workload than would be desirable.

3) Change of study plan

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

Alta 1) Todos os anos letivos, com especial destaque nos meses Fevereiro a Junho.

Média 2) Trabalho a ser desenvolvido em contínuo, mas com especial enfoque nos 2 primeiros anos onde será necessário estabelecer os contactos.

Alta 3) Aceitação das alterações propostas e publicação do novo plano de estudos.

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

High 1) All school years, with special emphasis on February to June.

Medium 2) Work to be carried out continuously, but with special focus on the first 2 years where contacts will be required.

High 3) Acceptance of proposed amendments and publication of new syllabus.

8.1.3. Indicadores de implementação

1) Número de interações com as Escolas (só desenvolvidas nos anos letivos onde a licenciatura for incluída na oferta formativa) – um mínimo de 3 e um máximo esperado de 12.

2) Número de notícias nos meios de comunicação social e número de visitas – 2 notícias e 2 visitas por ano.

3) Colocação em funcionamento o novo plano de estudos.

8.1.3. Implementation indicator(s)

1) Number of interactions with the schools (only developed in the school years where the graduation is included in the educational offer of the University) - a minimum of 3 and an expected maximum of 12.

2) Number of news in the media and number of visits - 2 news and 2 visits per year.

3) Implementation of the new study plan.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

Este tempo, em que o curso vai ser novamente submetido a avaliação, é um período de excelência para um olhar crítico sobre a estrutura do mesmo sempre com um olhar projetado no futuro, cruzando informações de diversos ângulos: a avaliação efetuada pelos alunos; as prioridades Institucionais e os desafios do ensino da Química. Foi também objetivo que os cursos de Química, Bioquímica e Biotecnologia continuassem a ter o primeiro ano com uma estrutura maioritariamente comum. Neste processo os alunos foram devidamente integrados quer pela resposta a um inquérito (online e anónimo) quer pela participação na Comissão Executiva e de Acompanhamento. As alterações visam também dar resposta ao último ponto fraco já listado. Em particular, a proposta de inclusão de 2 unidades curriculares associadas a um dos grandes desafios societários, a proteção do ambiente. Estas unidades são de cariz introdutório, sendo estes assuntos alvo de desenvolvimento ao nível dos 2º ciclos. De realçar que em diversas unidades curriculares os programas foram ajustados para incluir temas relacionados com o desenvolvimento sustentável, e os seus objetivos tal como definido pela ONU, como por exemplo as Técnicas Laboratoriais I. A unidade curricular Introdução à Química Farmacêutica foi introduzida por sugestão dos alunos e porque consideramos relevante fornecer aos alunos este complemento que permita adquirir competências numa área com potencial profissional. As unidades curriculares com 9 ECTS foram revistas e passaram a 6 ECTS para que haja mais equilíbrio no peso relativo de todas as unidades curriculares.

As unidades curriculares Introdução à Programação e Química Física III são retiradas do plano de estudos e a unidade curricular Simulação Molecular passa a obrigatória com alteração do programa para albergar a Termodinâmica Estatística. A unidade curricular Química Computacional alterou também ligeiramente o programa para reforçar a Experimentação in Silico. Desta forma foi efetuada uma otimização dos programas tendo em vista dotar os alunos dos conceitos e competências fundamentais nesta área, dando também resposta às respostas do inquérito efetuado. A unidade curricular Panorama da Química Atual passa a Perspetivas da Química Atual e muda de semestre para que os alunos tenham contacto com as atividades de ID da Universidade e das Empresas da Região e assim adquirirem um conhecimento que permita uma melhor escolha do tema de Estágio Científico, o qual passou a 18 ECTS a fim de permitir aos alunos dedicarem mais tempo a esta unidade curricular. No último semestre, e na mesma linha de pensamento, efetuou-se a diminuição de uma unidade curricular. O número de optativas foi diminuído para dar resposta a uma normativa da Reitoria que limita este número ao triplo de ECTS das optativas no plano de estudos. Neste lote foi incluído Tecnologia do Vinho e do Azeite por ser relevante no contexto empresarial do Alentejo, e uma aposta formativa da Universidade de Évora.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

This is a period of excellence, with the course on its periodically evaluation, for a critical look at its structure, always with a projected look into the future, crossing information from different angles: the assessment made by the students; Institutional priorities and the challenges of teaching chemistry. It was also an objective that the Chemistry, Biochemistry and Biotechnology courses continue to have their first year with a mostly common structure. In this process the students were properly integrated either by answering a survey (online and anonymous) or by participating in the Course Committee. The changes also aim to address the last weakness already listed. In particular, the proposal to include 2 curricular units associated with one of the major societal challenges, the protection of the environment. These units are introductory in nature, and these subjects are subject to development at the level of the 2nd cycles. It should be noted that in several curricular units the programs have been adjusted to include themes related to the sustainable development, and their objectives as defined by the UN, such as Laboratory Techniques I. The Introduction to Pharmaceutical Chemistry course was introduced at the suggestion of the students and because we consider it relevant to provide students with this complement to enable them to acquire skills in an area with professional potential. The 9 ECTS curricular units were revised to 6 ECTS so that there is more balance in the relative weight of all curricular units. The course units Introduction to Programming and Physical Chemistry III are removed from the Study Plan and the course Molecular Simulation becomes compulsory with modification of the program to accommodate Statistical Thermodynamics. The Computational Chemistry course also slightly changed the program to reinforce Experimentation in Silico. Thus, the programs were optimized in order to provide students with the fundamental concepts and competences in this area, also responding to the answers of the survey. The course Panorama of Current Chemistry passes to Current Chemistry Perspectives and changes semester so that students have contact with the R&D activities of the University and Companies of the Region and thus acquire a knowledge that allows a better choice of the theme for the Scientific Internship, which has passed to 18 ECTS to allow students to devote more time to this course. In the last semester, and in the same line of thought, one curricular unit was reduced. The number of optatives has been reduced to meet a Rectory policy that limits this number to three times the ECTS of optatives in the study plan. In this lot was included Wine and Olive Oil Technology as it is relevant in the business context of Alentejo, and a formative bet of the University of Évora.

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

9.2.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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
Química /Chemistry	QUI	123	3	
Matemática / Mathematics	MAT	18	0	
Física / Physics	FIS	12	0	
Bioquímica/Biochemistry	BIOQ	6	0	
Ciências Biológicas/ Biological Sciences	CBIO	6	0	
Bioquímica, Agronomia, Gestão ou Química / Biochemistry, Agronomy, Management or Chemistry	BIOQ, AGR, GES ou QUI	0	12	
(6 Items)		165	15	

9.3. Plano de estudos

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

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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)
Princípios e Métodos de Química/ Principles and Methods of Chemistry	QUI	Semestral/ Semester	156	T-50; TP-12; PL-15; OT-2	6	
Técnicas Laboratoriais I/ Laboratory Techniques I	QUI	Semestral/ Semester	78	PL-36	3	
Biologia Celular / Celular Biology	CBIO	Semestral/ Semester	156	T-30; PL-20; OT-1	6	
Matemática I / Mathematics I	MAT	Semestral/ Semester	156	T-45; PL-30; OT-2	6	
Física 1/ Physics 1	FIS	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-15; PL-15; OT-2	6	
Introdução à Química Verde/ Introduction to Green Chemistry (6 Items)	QUI	Semestral/ Semester	78	T14; S-10	3	

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

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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 Física I / Physical Chemistry I	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-15	6	
Química Orgânica I/ Organic Chemistry I	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-15	6	
Técnicas Laboratoriais II / Laboratory Techniques II	QUI	Semestral/ Semester	78	TP-20; PL-15	3	
Princípios e Métodos de Bioquímica/ Principles and Methods of Biochemistry	BIOQ	Semestral/ Semester	156	T-28; PL-39	6	
Matemática II/ Mathematics II	MAT	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-30; OT-2	6	
Introdução à Química do Ambiente/ Introduction to Environmental Chemistry (6 Items)	QUI	Semestral/ Semester	78	T-12; TP-18	3	

9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 3º Semestre

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 3º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 3rd 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 Inorgânica I / Inorganic Chemistry II	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-8	6	
Química Analítica I / Analytical Chemistry I	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-10	6	
Química Orgânica II / Organic Chemistry II	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-10	6	
Laboratórios Avançados de Química I / Advanced Chemistry Laboratories I	QUI	Semestral/ Semester	156	PL-82	6	
Bioestatística e Informática / Biostatistics and Informatics (5 Items)	MAT	Semestral/ Semester	156	T-30; PL-30	6	

9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 4º Semestre

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 4º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 4th 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 Inorgânica II / Inorganic Chemistry II	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-10	6	
Química Analítica II Analytical Chemistry II	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-10	6	
Química Física II / Physical Chemistry II	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45; TP-10	6	
Laboratórios Avançados de Química II / Advanced Chemistry Laboratories II	QUI	Semestral/ Semester	156	TP-22; PL-60	6	
Física 2/ Physics 2	FIS	Semestral/ Semester	156	T-45; PL-15; TP-15	6	

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 3º Ano / 5º Semestre

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano / 5º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 5th 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)
Colóides e Interfaces / Colloids and Interfaces	QUI	Semestral/ Semester	156	T-30; PL-30	6	
Síntese Orgânica/ Organic Synthesis	QUI	Semestral/ Semester	156	T-30; PL-30	6	
Perspectivas da Química Actual/ Current Chemistry Perspectives	QUI	Semestral/ Semester	78	T-24	3	
Química Computacional/ Computational Chemistry	QUI	Semestral/ Semester	156	T-24; PL-39	6	
Quadro de Optativas 1/ Optional Table 1	QUI	Semestral/ Semester	78	-	3	Optativa / Optional
Quadro de Optativas 2/ Optional Table 2	-	Semestral/ Semester	156	-	6	Optativa / Optional

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - - 3º Ano / 6º Semestre

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano / 6º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 6th 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)
Simulação Molecular / Molecular Simulation	QUI	Semestral/ Semester	156	T-30; PL-30	6	
Quadro de Optativas 2/ Optional Table 2	-	Semestral/ Semester	156	-	6	Optativa / Optional
Estágio Científico / Scientific Internship	QUI	Semestral/ Semester	468	E-168; OT-20	18	

(3 Items)

9.3. Plano de estudos - - Quadro de Optativas 1

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
Quadro de Optativas 1

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
Optional Table 1

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)
Introdução à Química Farmacêutica/ Introduction to Pharmaceutical Chemistry	QUI	Semestral/ Semester	78	T-20; PL-12	3	Optativa / Optional
Introdução à Qualidade/ Introduction to Quality	QUI	Semestral/ Semester	78	T-20; TP-12	3	Optativa / Optional
Química dos Produtos Naturais/ Chemistry of Natural Products (3 Items)	QUI	Semestral/ Semester	78	T-20; TP-12	3	Optativa / Optional

9.3. Plano de estudos - - Quadro de Optativas 2

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
Quadro de Optativas 2

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
Optional Table 2

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)
Bioquímica / Biochemistry	BIOQ	Semestral/ Semester	156	T-30; PL-30; OT-2	6	Optativa / Optional
Química aplicada ao Património / Chemistry Applied to Heritage	QUI	Semestral/ Semester	156	T-43; PL-16; OT-3	6	Optativa / Optional
Sólidos e superfícies / Solids and Surfaces	QUI	Semestral/ Semester	156	T-30; PL-30; OT-3	6	Optativa / Optional
Química Forense / Forensic Chemistry	QUI	Semestral/ Semester	156	T-30; PL-30	6	Optativa / Optional
Química Industrial/ Industrial Chemistry	QUI	Semestral/ Semester	156	T-45	6	Optativa / Optional
Tecnologia do Vinho e do Azeite/ Wine and Olive Oil Technology	AGR	Semestral/ Semester	156	T-30; TP-30	6	Optativa / Optional
Empreendedorismo e Inovação / Entrepreneurship and Innovation (7 Items)	GES	Semestral/ Semester	156	T-60; OT-1	6	Optativa / Optional

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Princípios e Métodos de Química

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Princípios e Métodos de Química

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Principles and Methods of Chemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
QUI

9.4.1.3. Duração:
Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:
156

9.4.1.5. Horas de contacto:
T-50; TP-12; PL-15; OT-2

9.4.1.6. ECTS:
6

9.4.1.7. Observações:
-

9.4.1.7. Observations:
-

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Manuela Lopes Ribeiro Carrott (T-50; TP- 12; OT-2)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Paulo Jorge Gomes Mendes (PL – 15)

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objetivo geral desta unidade curricular é dotar os estudantes de conhecimentos sólidos dos fundamentos da Química, visando uniformizar a formação de base necessária para unidades curriculares subsequentes do curso, num conjunto de estudantes com formação pré-universitária diversificada. Especificamente pretende-se que os estudantes adquiram e consolidem conhecimentos sobre estrutura da matéria e suas transformações, termodinâmica, equilíbrio químico, eletroquímica e cinética química. No final da unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de: compreender e prever propriedades da matéria, relacionando com ligação química e forças intermoleculares; identificar e interpretar qualitativamente reações químicas e fatores que afetam o equilíbrio químico; resolver problemas quantitativos; distinguir entre espontaneidade, extensão e velocidade de reação química; reconhecer a aplicação da Química, e a relevância dos conhecimentos adquiridos, em situações do quotidiano.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The general objective of this curricular unit is to provide the students with solid knowledge of the fundamentals of Chemistry, aiming at levelling student preparation, as required for subsequent curricular units, in a group of students of diverse background. Specifically, it is envisaged that the students acquire and consolidate knowledge about the structure of matter and its transformations, thermodynamics, chemical equilibrium, electrochemistry and chemical kinetics.

At the end of the curricular unit the students should be able to: understand and predict properties of matter, relating with chemical bonding and intermolecular forces; identify and interpret qualitatively chemical reactions and factors that affect the equilibrium; solve quantitative problems; distinguish between spontaneity, extension and rate of chemical reactions; recognize the application of Chemistry, and the relevance of acquired knowledge, in everyday situations.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Teoria atômica. Modelos atômicos. Teoria quântica e estrutura eletrónica dos átomos. Relações periódicas entre os elementos. Conceitos básicos de ligação química. Ligação iónica. Regras de Fajans. Ligação covalente (Estruturas de Lewis, modelo de Repulsão dos Pares Eletrónicos de Valência, teoria da Ligação de Valência, teoria de Orbitais Moleculares). Interações moleculares. Estados de agregação. Equações de estado de gases. Misturas gasosas perfeitas. Termodinâmica química. Equilíbrio entre fases de uma substância. Propriedades de soluções. Abordagem geral do equilíbrio químico em sistemas ideais. Equilíbrios ácido-base, de solubilidade, de complexação e de oxidação-redução. Eletroquímica. Cinética química.

9.4.5. Syllabus:

Atomic theory. Atomic models. Quantum theory and electronic structure of atoms. Periodic relations between the elements. Basic concepts of chemical bonding. Ionic bonding. Fajans rules. Covalent bonding (Lewis structures, Valence Shell Electron Pair Repulsion model, Valence Bond theory, Molecular Orbital theory). Molecular interactions. States of aggregation. Gas equations. Perfect gas mixtures. Chemical thermodynamics. Phase equilibrium. Properties of solutions. General aspects of chemical equilibrium in ideal systems. Acid-base, solubility, complexation and oxidation-reduction equilibria. Electrochemistry. Chemical kinetics.

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

Os conteúdos programáticos contemplam os aspetos que se consideram fundamentais para formação universitária básica em Química, visando que os estudantes compreendam qualitativamente os conceitos subjacentes à resolução de problemas quantitativos, de forma a incrementar nos estudantes as capacidades de raciocínio e de espírito crítico. São complementados e desenvolvidos assuntos iniciados no secundário, mas com introdução de novos conceitos e por vezes em diferente contexto e organização. Exemplos incluem: funções de probabilidade radial e angular; ênfase dada à distinção entre os diferentes modelos e teorias para descrever ligação covalente. A termodinâmica é abordada com detalhe, mas a nível mais elementar do que em Química Física I. A UC é principalmente dirigida para sistemas ideais, sendo os não ideais considerados em Química Física I. A cinética é abordada no fim visando que os estudantes interiorizem a distinção entre espontaneidade, extensão e velocidade.

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

The syllabus contemplates the aspects that we consider fundamental for a basic preparation in Chemistry, with the aim that the students understand qualitatively the concepts behind the resolution of quantitative problems, in order to enhance their thinking and critical skills. Subjects initiated in secondary level are complemented and developed with the introduction of new concepts and sometimes within a different context and organization. Examples include: angular and radial probability functions; emphasis given to clearly distinguishing between the different models and theories for describing covalent bonding. Thermodynamics is given in reasonable detail, although at an elementary level compared to that in Physical Chemistry I. The course is mainly directed towards ideal systems, with the non-ideal systems being dealt in Physical Chemistry I. Kinetics is developed last with the aim that the students understand the distinction between spontaneity, extension and rate

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino dos conteúdos programáticos concretiza-se em aulas de índole teórica, teórico-prática e prática laboratorial. Nas aulas teóricas são apresentados os assuntos, incentivando-se a participação ativa dos estudantes. No início do semestre são fornecidas aos estudantes as séries de exercícios que concretizam exemplos dos conteúdos teóricos e que são explicados nas aulas teórico-práticas e, se necessário, em algumas teóricas. Nas aulas práticas são realizados trabalhos laboratoriais diretamente relacionados com módulos do programa. A avaliação de conhecimentos efetua-se através de provas escritas (nota:T) e de elementos de avaliação nas aulas práticas (nota:P), correspondendo a nota final a 0,7T+0,3P. A nota T é a média das notas obtidas em testes realizados ao longo do semestre ou a nota obtida em exame final, podendo os estudantes escolher entre testes ou exame. A nota P resulta de avaliação (individual) do desempenho do estudante nas aulas e de classificação de relatórios (grupo).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching of the programmed course content is carried out in theoretical, theoretical-practical and practical laboratory classes. In the theoretical classes subjects are presented, and the active participation of the students is encouraged. At the beginning of the semester the students are given exercises exemplifying the theoretical contents and which are explained in the theoretical-practical and, if needed, in some theoretical classes. In the practical classes, laboratory work is carried out which is directly related to course modules. Evaluation of acquired knowledge is carried out by way of written tests (T) and elements of practical evaluation (NP) with the final mark given by 0.7T+0.3P. The T mark is the average of the marks obtained in tests carried out during the semester or the mark obtained in final exam, and the students can choose between tests or exam. The P mark is based on evaluation (individual) of the student performance during the classes and the evaluation of reports

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

As três componentes, teórica, teórico-prática e prática laboratorial, permitem de uma forma integrada atingir os objetivos da unidade curricular. Dada a natureza dos conteúdos programáticos e o facto de ser uma das primeiras unidades curriculares que os estudantes frequentam na universidade, as aulas teóricas têm uma componente expositiva para apresentação estruturada dos assuntos, mas que é acompanhada de incentivo à participação ativa dos estudantes através de respostas a questões colocadas por docentes e estudantes. Sempre que possível enquadram-se exemplos concretos reais, para que os estudantes apreciem a importância da Química e dos conhecimentos que adquirem reconhecendo a sua relação com aplicações práticas do quotidiano. A resolução dos exercícios pelos estudantes visa a consolidação dos conhecimentos baseada no trabalho individual, apoiado em bibliografia recomendada e em apontamentos fornecidos pela docente e outros recolhidos pelos estudantes quer nas aulas quer na pesquisa realizada individualmente. A discussão e esclarecimentos sobre a resolução dos problemas decorrerão em aulas teórico-práticas que são calendarizadas previamente de forma a decorrerem em datas próximas e anteriores às provas de avaliação. As aulas práticas laboratoriais funcionam em articulação com as aulas teóricas e em complementaridade, recorrendo ao planeamento e execução de trabalhos laboratoriais. Na componente prática da presente unidade curricular são realizados trabalhos especificamente relacionados com conteúdos das aulas teóricas, de forma a que a realização dos trabalhos laboratoriais e dos correspondentes relatórios contribua também para a consolidação dos conhecimentos.

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

The three components, theoretical, theoretical-practical and practical laboratory allow the objectives of the curricular unit to be achieved in an integrated manner. Due to the nature of the course content and the fact that this is one of the first curricular units that the students do in the University, the classes have an expository component for structured presentation of topics, but which is accompanied by motivation of the students to actively participate by way of questions posed by the lecturer and the students. Whenever possible real-life concrete examples are emphasised for the students to appreciate the importance of Chemistry and the knowledge they are acquiring, recognising their relationship with everyday practical applications. The resolution of exercises by the students is aimed at consolidating acquired knowledge on the basis of individual study, supported by the recommended bibliography and the notes provided by teacher and others taken by each student during classes or from their individual research. Discussion and explanation of the resolution of problems is carried out not only in theoretical-practical classes which are previously programmed to be in dates shortly before the written tests. The practical laboratory classes work in articulation with and are complementary to the theoretical classes, relying on planning and execution of laboratory work. In the practical component of this curricular unit, the experiments carried out are specifically related to topics of the theoretical classes. In this way the execution of the laboratory experiments and elaboration of the corresponding reports also contributes towards the consolidation of acquired knowledge.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Chang, R. (2005). Química. (8ª ed.). Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.
Atkins, P. W., Jones, L.; Laverman, L. (2016). Chemical Principles – The Quest for Insight. (7th ed.). New York: W. H. Freeman.
Romão Dias, A. (2018). Ligação Quimica. (3ª ed). Lisboa: IST Press.
Ribeiro Carrott, M. (1997). Estrutura e Propriedades da Matéria. Évora: Universidade de Évora.
Winter, M. J. (1994). Chemical Bonding. Oxford: Oxford University Press.
Webster, B. (1994). Chemical Bonding Theory. Oxford: Blackwell Science Ltd*

Anexo II - Técnicas Laboratoriais I

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Técnicas Laboratoriais I

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Laboratory Techniques I

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
QUI

9.4.1.3. Duração:
Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:
78

9.4.1.5. Horas de contacto:
PL-36

9.4.1.6. ECTS:
3

9.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:
<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Paula Cristina Gonçalves Pereira Galacho | 25,5

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Dora Maria Fonseca Martins Ginja Teixeira | 10,5

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

O objetivo geral desta UC é dotar os alunos de um conjunto de conhecimentos de técnicas e metodologias laboratoriais que lhes permitam um desempenho adequado em laboratórios. Pretende-se ainda que os alunos conheçam e apliquem regras que visam o trabalho em segurança e que adotem uma atitude consonante com o desenvolvimento sustentável. No final da UC, os alunos deverão ter desenvolvido competências de forma: compreender e avaliar a importância das boas práticas laboratoriais; adotar uma postura conducente à implementação das boas práticas laboratoriais; reconhecer a importância das técnicas e métodos de laboratório no panorama da química atual e na sociedade em geral; recolher e interpretar de forma crítica informação científica relevante; comunicar em ciência: apresentar, oralmente e por escrito, trabalho científico no âmbito dos conteúdos programáticos; trabalhar individualmente e em grupo; compreender e avaliar a importância da transformação digital.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The overall objective of this CU is to provide the students with the knowledge on laboratory techniques and methods which allows them to perform adequately in Chemistry labs. It is also intended to get students acquainted with and have them apply routinely a set of rules aimed at attaining safety in work and also to adopt an attitude in line with sustainable development. By the end of this CU, students should have developed a set of competences that enable them to: understand and evaluate the importance of good laboratory practices; acquire an adequate behavior leading to the implementation of GLP; recognizing the importance of laboratory techniques and methods in the current chemistry panorama and society; collect and interpret in a critical way the scientific information; present, either orally or in writing, the scientific work relating to the subjects of the syllabus; work either individually or in group; understand and evaluate the importance of digital transformation.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Soluções.*
- *Segurança em Laboratórios de Química e afins.*
- *Classificação e Rotulagem de produtos químicos (GHS e CLP)*
- *Princípios de Boas Práticas de Laboratório (BPL)*
- *Fontes de Informação.*
- *Planeamento e Execução Experimental.*
- *Técnicas e Operações Unitárias em Química.*
- *Análise Volumétrica.*
- *Destilação.*
- *Extração por Solventes.*
- *Introdução à Cromatografia.*
- *Cromatografia em camada fina e cromatografia em coluna.*
- *Cromatografia líquida de elevada eficiência*
- *Cromatografia gasosa.*

9.4.5. Syllabus:

- *Solutions.*
- *Laboratory Regulations and Safety Procedures.*
- *Classification and Labelling of Chemicals (GHS and CLP)*
- *Principles of Good Laboratory Practice (GLP)*
- *Information Sources.*
- *Experimental Planning and Production of Reports and Scientific Posters.*
- *Laboratory Techniques and Unit Operations.*
- *Volumetric Analysis.*
- *Distillation.*
- *Extraction*
- *Introduction to Chromatography:*
- *Thin Layer Chromatography and column chromatography.*
- *High performance liquid chromatography.*
- *Gas chromatography*

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos de aprendizagem da UC dado que o programa foi planeado e concebido de forma a abordar os assuntos mais relevantes para que no final da UC os alunos dominem as técnicas e metodologias laboratoriais basilares na área da Química e afins.

A coerência encontra fundamento nos pilares do processo de ensino/aprendizagem da ciência designadamente na aquisição de uma visão integrada e global da postura e do trabalho em laboratório baseada no conhecimento e execução das técnicas e metodologias indispensáveis para a realização de trabalho laboratorial e fundamentais para o desenvolvimento do processo investigativo. Adicionalmente o alicerçar destes conhecimentos numa forte componente laboratorial permite desenvolver capacidades nos domínios cognitivo e afetivo, incluindo a capacidade de gestão e organização para o trabalho experimental realizado em grupo e a capacidade de comunicação nas suas distintas vertentes.

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

The subjects comprising the syllabus are coherent with the objectives of the CU considering that the syllabus was planned and designed so to include the most relevant subjects that may allow students to have, by the end of this CU, good skills of laboratory techniques and methods which are basic to the Chemistry field.

The coherence is based on the main anchors of the teaching / learning process of Science namely, the acquisition of an integrated global view of behavior and work in the lab based in the knowledge and application of basic techniques and methods that are essential for the execution of lab work and fundamental to the development of the research process. Additionally, grounding this knowledge in a heavy laboratory component allows for the development of abilities in the cognitive and affective/emotional domains, including the ability to manage and organize group experimental work as well as the ability of communication in its diverse forms.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino eminentemente de índole prática. No início de cada tópico programático serão lecionados os conceitos relativos aos conteúdos seguindo uma metodologia interativa. Posteriormente será realizado um trabalho experimental com enfoque em questões da vida quotidiana.

Em todas as fases os alunos deverão participar ativamente nomeadamente na preparação e realização do trabalho experimental e, na elaboração de relatórios e posters científicos.

Os métodos de ensino / aprendizagem serão baseados na experiência adquirida ao longo das aulas e consolidados na pesquisa efetuada em sítios da internet e nos REA disponibilizados na plataforma moodle. A classificação final (CF) incluirá 2 componentes: Avaliação laboratorial, fundamentada na preparação prévia do trabalho experimental, desempenho laboratorial, apresentação de relatórios, pôsteres e monografia (L) e Avaliação escrita (E). Esta poderá ser realizada em regime de avaliação contínua (2 provas) ou exame final.

CF = 0.5 L(>10) + 0.5 E(>9.5)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lessons are essentially of practical nature. At the beginning of each syllabus topic, the concepts will be presented using an interactive methodology. Subsequently, a lab work will be conducted.

In all the phases, the students should actively participate, namely in the preparation and execution of the experimental work and the writing of a lab report or scientific posters.

Teaching / learning methods are based in the experience obtained during the classes and from self-promoted research as well as on the internet and on the open educational resources available on platform moodle.

The final grade, FG; will include two evaluation components: Laboratory assessment (L), based on the prior preparation of the experimental work, laboratory performance, the elaboration of lab reports, the presentation of a scientific posters and a monograph, and written assessment (W). The written evaluation may be carried out in continuous assessment (two tests) or final exam.

FG = 0.5 L (>10) + 0.5 W (> 9.5)

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da UC que visam dotar os alunos de um conjunto de conhecimentos de técnicas e metodologias laboratoriais basilares em laboratórios de Química e afins. Visam ainda propiciar o desenvolvimento simultâneo de competências específicas e de competências transversais, nomeadamente, nos domínios da capacidade de aprendizagem, resolução de problemas, capacidade de aplicação prática dos conhecimentos, capacidade de gestão da informação recolhida, planeamento e gestão do tempo de trabalho, comunicação oral e escrita, trabalho individual e em equipa.

A frequência das aulas complementada pelo trabalho individual permite a aquisição de conteúdos previamente estabelecidos, o desenvolvimento de competências para o aprofundamento dos mesmos e para a introdução de novos assuntos. Os pôsteres e a apresentação de monografia possibilitam um espaço de discussão fundamental para o evoluir das competências do aluno em termos individuais e em grupo.

Adicionalmente as metodologias adotadas pretendem ainda contribuir para a reflexão e ação no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, envolvendo os alunos e promovendo uma cidadania global ativa e uma maior consciencialização do papel de cada um na construção de um mundo mais seguro, mais saudável e mais sustentável.

Os principais objetivos de desenvolvimento sustentável visados (Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável) são o ODS 4 “Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”, o ODS 5 “Alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas” e o ODS 12 “Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis”.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the CU that aim to provide the students with the knowledge of laboratory techniques and methods which are fundamental in Chemistry labs. Those also aim to provide a development of both specific and transversal competences, namely the learning abilities, problem-solving, ability of practical application of knowledge, information management skills, planning and time management, oral and written communication, individual and team work and adaptability to new situations.

Classes attendance complemented by individual student’s research allows not only the acquisition of knowledge previously established in the syllabus but also the development of skills and competences for deepening the subjects as well as introducing new ones.

The realization and presentation of scientific posters and the monograph allows a new space for discussion and exchange of ideas, which is fundamental for the development of individual and team competences.

The teaching methodologies adopted also aim to contribute to reflection and action within the scope of the Sustainable Development Goals involving students and promoting active global citizenship and greater awareness of their role in building a safer, healthier and sustainable world.

The main objectives of sustainable development aimed (2030 Agenda Global Sustainable Development) are SDG 4 “Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all”, SDG 5 “Achieve gender equality and empower all women and girls” and SDG 12 “Ensure sustainable consumption and production patterns”.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Simões, J., Castanho, M., Lampreia, I., Santos, F., Castro, C., Norberto, M., Pamplona, M., Mira, L., Meireles, M. (2017). *Guia do Laboratório de Química e Bioquímica*. 3ª Ed., Lidel. Lisboa
- Skoog D., West D., Holler, F., Crouch, S. (2014). *Fundamentals of Analytical Chemistry*. 9th Ed., Saunders College Publ: USA
- ACS. (2017). *Safety in Academic Chemistry Laboratories – Best Practices for first and second year University Students*. 8th Ed, Washington
<https://www.acs.org/content/acs/en/about/governance/committees/chemicalsafety/publications.html>
- Galacho, C. (2013) Boas Práticas de Laboratório: Como surgiram? O que são? A que se aplicam?
Química - Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, 128: 35-39
<https://www.spq.pt/magazines/BSPQuimica/659>
- Galacho, C. (2015) Nova Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos: Regulamento CLP
Química - Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, 138: 47-56
<https://www.spq.pt/magazines/BSPQuimica/670>
- Regulamento (CE) Nº 1272/2008

Anexo II - Biologia Celular

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biologia Celular

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Celular Biology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CBIO

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

156

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-30; PL-20; OT-1

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Orlando da Silva Lopes (30 T, 1 OT)

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

*Luís Manuel Pais da Silva Dias - 120 PL (6 turmas * 20h = 120h)*
*Maria Amely Zavattieri - 80 PL (4 turmas * 20h = 80 h)*
*Maria Manuela Queiroz Martins Mantero Morais - 60 PL (3 turmas * 20h = 60h)*

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

Conhecer as propriedades das principais biomoléculas constituintes da célula, assim como os principais métodos e técnicas utilizados no estudo da célula. Enquadrar a estrutura de uma célula sob o ponto de vista funcional. Conhecer as propriedades da membrana celular e relacioná-las com os mecanismos de transporte transmembranar. Conhecimento do património genético da célula e sua expressão na síntese de proteínas. Conhecer as vias bioquímicas de captação, armazenamento e utilização de energia, por parte da célula. Conhecer os mecanismos de recepção e amplificação de informação subjacentes à comunicação química celular. Compreender os mecanismos subjacentes à diferenciação celular e à morte celular (apoptose). Conhecer as principais aplicações da biologia celular na medicina terapêutica e forense, nas bioindústrias e nos outros ramos da biologia.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowing the properties of the main biomolecules of the cell, as well as the main methods and techniques used in cell study. To envisage the cell structure from a functional viewpoint. To understand the properties of cell membrane and and relate them to the transport mechanisms through the membrane. Knowledge on the genetic pool of the cell and its expression in protein synthesis. To know the biochemical pathways of uptake, storage and use of energy by the cell. Knowing the mechanisms of chemical signal reception and amplification in cell communication. Understanding the cell differentiation and cell death (apoptosis) mechanisms. To know the main applications of cell biology in forensic medicine, medical therapies, bio-industries and other branches of biology.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Métodos e Técnicas de estudo da célula. Biomoléculas. Origem da vida. Células: paradigmas e diversidade. Ordem Arquitetural: membrana celular; organitos membranares; organitos semiautónomos; citosol e suas inclusões. Citoesqueleto. Estruturas extracelulares: parede celular, matriz extracelular.

Ordem Funcional: transportes transmembranares e metabolismo. Energia: termodinâmica na célula; reações de oxido-redução; conversão de energia. Informação: Informação genómica; comunicação intercelular e intracelular; reconhecimento celular. Reprodução celular: Mitose: cromossomas mitóticos; ciclo da mitose. Proliferação e diferenciação celulares: fatores de crescimento; mecanismos de diferenciação. Meiose. Morte celular (apoptose). Aplicações da biologia celular.

9.4.5. Syllabus:

Methods and Techniques used in cell study. Biomolecules. Origin of life. Cells: paradigms and diversity. Cellular organization: cell membrane; membrane-bound organelles; semi-autonomous organelles; cytosol and its inclusions. Cytoskeleton. Extracellular structures: cell wall, extracellular matrix. Transmembrane transport and metabolism: Functional order. Energy: thermodynamics in the cell; redox reactions; energy conversion. Information: genomic information; intercellular and intracellular communication; cell recognition. Cell Reproduction: Mitosis; mitotic chromosomes; the mitotic cycle. Meiosis. Cell proliferation and differentiation: growth factors; mechanisms of differentiation. Cell death (apoptosis). Applications of cell biology.

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

Os conteúdos programáticos que compõem a unidade curricular de Biologia Celular, estão em sintonia com os objetivos definidos, dado que todos os tópicos incluídos foram selecionados de modo a proporcionarem o conhecimento e os conceitos sobre a organização estrutural e funcional da célula, ao nível quer celular, quer molecular. Estes conteúdos são explorados em aulas teóricas e suportam a aquisição de competências identificadas nos objetivos da disciplina.

O papel do microscópio fotónico e a necessidade da sua utilização para a abordagem de alguns dos tópicos da biologia celular, é relevado nas aulas práticas.

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

The syllabus of the curricular unit is in line with the objectives of the course of Cell Biology, since all the topics included have been selected to provide the knowledge and concepts on the structural and functional organization at both cellular and molecular level. These contents are explored in lectures and support the range of skills identified in the objectives. Given the importance of the compound microscope in cell biology, its use for addressing some of the topics described in the curricular unit's objectives takes place in practical classes.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas centram-se na estruturação, definição e análise de conceitos e mecanismos funcionais da célula. As aulas práticas laboratoriais são dedicadas à execução de técnicas e à preparação de material biológico para observação ao microscópio fotónico.

A avaliação da unidade curricular consiste na realização de um exame final (época normal e época de recurso), tanto para a componente teórica como para a componente prática. A nota mínima requerida para cada componente (teórica e prática) para aprovação à unidade curricular é de 10/20 valores. Para o cálculo da nota final, a componente teórica contribui com 65% e a componente laboratorial com 35%, totalizando 20 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes focus on both the formulation, definition and analysis of concepts and functional mechanisms of the cell. Practical classes are dedicated to the implementation of techniques and to the preparation of biological material for observation under the photonic microscope.

Students must take a final theoretical and practical exam timetabled for both regular and supplementary seasons. For each component (theoretical and practical), the lowest score required for approval is 10/20 points. The theoretical component accounts 65% and the practical 35% of the final score, summing up 20 points.

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

As metodologias de ensino incluem aulas teóricas que recorrem a uma estratégia de exposição de conhecimentos e de análise interpretativa com base na visualização e contextualização dos assuntos, mediante esquemas/vídeos. Com esta estratégia visa-se estimular a compreensão e interpretação do aluno e habilitá-lo a ser capaz de integrar o conhecimento da estrutura e organização funcional da célula com os mecanismos fisiológicos e bioquímicos da vida, em coerência com os objetivos da unidade curricular.

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

The teaching methodologies include lectures following a strategy that use an interpretive display procedure based on viewing and analyzing diagrams and contextualization of the matters. This methodology aims to encourage students to develop their understanding and interpretation and enable them to integrate the knowledge on the structure and functional organization of the cell with the physiological and biochemical mechanisms of life, in line with the objectives of the course.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Azevedo, C., C.E. Sunkel, (2012) Biologia Celular e Molecular. 5ª Edição. Lidel, Edições Técnicas, Lisboa.
Cooper, G.M., Hausman, R.E. (2016) The Cell: A Molecular Approach. 7th Ed. Sinauer Associates, Inc., Washington
Lodish, H., A. Berk, C.A. Kaiser, M. Krieger, H. Ploegh, A. Amond, K.C. Martin (2016) Molecular Cell Biology, 8th Ed. W. H. Freeman and Company, New York.
Edward M. De Robertis, José Hib, (2014) Biologia Celular e Molecular. Ed. Guanabara Koogan.

Anexo II - Física 1

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Física 1

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Physics 1

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FIS

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

156

9.4.1.5. Horas de contacto:
T-45; TP-15; PL-15

9.4.1.6. ECTS:
6

9.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:
<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Manuel Pereira dos Santos (T-45h; TP-15h; PL-15h)

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

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

Em Física 1 abordam-se vários conceitos físicos, indispensáveis para a compreensão do progresso científico e tecnológico atual, relacionando a Física com as outras Ciências (e em particular com a Química). Duma forma qualitativa, pretende-se interessar o estudante pelos domínios de Física, incluindo os que não são abordados no secundário, e que lhe serão úteis em Química. Os alunos devem também desenvolver mecanismos de raciocínio, aplicando competências matemáticas elementares, e iniciar-se na experimentação em laboratório, onde muitos nunca antes tiveram experiência.

No final o aluno deve:

- Nos problemas colocados, o aluno deve ser capaz de identificar o caminho e ferramentas (matemáticas e leis físicas) da sua resolução, e executá-la.
- Em geral, deve ser capaz de mudar de referenciais e de unidades de medida (no SI).
- No laboratório, deve saber cumprir guiões simples de experiências, fazer os cálculos/gráficos necessários, estimando os erros, e escrevendo um relatório sucinto.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the discipline of Física 1 a variety of physical phenomena and concepts, fundamental for the understanding of the present scientific and technological progress, are presented, relating Physics to the other Sciences (and Chemistry, in particular). In a qualitative way, we intend to interest the students in most of the main subjects in Physics, including topics they were never taught in secondary school. Besides, we want to promote their abstract thinking skills, applying elementary mathematical techniques, as well as initiate them to laboratory work, because most never had this experience.

At the end of the discipline, they should be able to:

- For the problems proposed, identify the path and tools (mathematical and physical laws) to solve the problem and use them.
- In general, change reference systems and measurement units (SI).
- In the laboratory, follow simple instructions, make the calculations or graphics needed, get an error estimate and write a short report.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

I. Mecânica

- O método científico. Medições, unidades, dimensões.
- Cinemática e dinâmica do ponto material. As leis de Newton e as suas aplicações.
- Trabalho e energia. Colisões e o momento linear. As leis de conservação.
- Sistemas de partículas. O corpo rígido. O momento angular.

II. Eletromagnetismo

- Eletrostática. Cargas e forças elétricas. A lei de Gauss.
- O potencial elétrico. Capacidade e condensadores.
- A corrente elétrica. As regras de Kirchhoff. Circuitos RC.
- Referência às equações de Maxwell e ondas eletromagnéticas.

III. Ótica

- A natureza da luz. Ótica geométrica. A formação de imagens por espelhos e lentes.
- Lasers.

IV. O núcleo, reações nucleares e radioatividade.

9.4.5. Syllabus:

I. Mechanics

- The scientific method. Measurements, units, and dimensions.
- Kinematics and dynamics of mass points. Newton's laws and its applications.
- Work and energy. Collisions and momentum. Conservation laws.
- Systems of many particles. The rigid body. Angular momentum.

II. Electromagnetism

- Electrostatics. Electric charges and forces.
- Electric potential. Capacity and capacitors.
- Electric current. Kirchhoff's rules. RC circuits.
- Reference to Maxwell's equations and electromagnetic waves.

III. Optics

- The nature of light. Geometric optics. Image formation by mirrors and lenses.
- Lasers

IV. The nucleus, nuclear reactions and radioactivity.

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

- No programa desta disciplina abordam-se alguns domínios de Física clássica (Mecânica, Eletromagnetismo e Ótica), que constituem um conhecimento básico destes temas que, nalguns casos, poderão vir a aplicar mais adiante no curso.
- Um aspeto significativo refere-se ao relevo dado aos temas de Física e as suas aplicações que conhecem na sua vida diária de forma a motivá-los para este assunto, e conhecerem aspetos de uma Física contemporânea.
- É reservado algum tempo para a componente laboratorial (que inclui algumas noções de erros, registo de resultados, elaboração de gráficos e relatórios).

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

- No programa desta disciplina abordam-se alguns domínios de Física clássica (Mecânica, Eletromagnetismo e Ótica), que constituem um conhecimento básico destes temas que, nalguns casos, poderão vir a aplicar mais adiante no curso.
- Um aspeto significativo refere-se ao relevo dado aos temas de Física e as suas aplicações que conhecem na sua vida diária de forma a motivá-los para este assunto, e conhecerem aspetos de uma Física contemporânea.
- É reservado algum tempo para a componente laboratorial (que inclui algumas noções de erros, registo de resultados, elaboração de gráficos e relatórios).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos programáticos nas aulas de contacto com os alunos (por vezes usando projeções). Resolução de exercícios. Trabalhos experimentais no laboratório.

Método de avaliação:

A classificação final da UC é calculada como a média ponderada da nota da parte teórica (com um peso de tipicamente 70%) e da nota da parte prática (com um peso de tipicamente 30%). Para a avaliação da parte teórica há a possibilidade de exames de frequência durante o semestre, e um exame final. Para a avaliação da parte prática há a possibilidade de resolução avaliada de problemas pelos alunos ou de resolução de alguns mini-testes durante as aulas; também contribui a avaliação dos relatórios dos trabalhos de laboratório efetuados pelos alunos. A nota mínima das partes teóricas e práticas é 8,0 valores, a média final terá de ser superior a 9,5 valores para obter aprovação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the subjects in lectures to the students (sometimes using video projections). Problem solving. Experimental laboratory work.

Assessment Methods:

The final grade of the Course Unit is calculated as a weighted average of the grade of the theoretical part (with a weight of typically 70%) and the grade of the practical part (with a weight of typically 30%). For the evaluation of the theoretical part there is a possibility of having written tests during the semester, and a final exam. For the evaluation of the practical part there is a possibility of evaluating students solving problems in class or of having several mini-tests during classes; in addition, the evaluation of the reports of laboratory work carried out by the students also contributes to the grade. The minimum grade of the theoretical and practical parts is 8.0 values, the final grade must be higher than 9.5 points to pass the Course Unit.

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

- *Aulas teóricas: Sempre que possível, o material é apresentado de forma a enfatizar a maneira como o método científico funciona para chegar, a partir de observações experimentais e de raciocínio teórico, às leis da física. Simplesmente declarar resultados como “dados” sem explicar como eles foram obtidos é evitado. Aplicações práticas dos tópicos apresentados e desenvolvimentos recentes são destacados. Slides com figuras, fotos e vídeos de alta qualidade, apoiam a apresentação oral.*
- *Aulas práticas: As séries de exercícios ou mini-testes de problemas que são resolvidos durante as aulas servem como um incentivo para os alunos estudarem continuamente durante o semestre. O trabalho de laboratório é uma parte importante de aprender como usar experiências simples para tirar conclusões sobre a validade de leis da física, e de compreender como essas conclusões dependem de uma determinação razoável das incertezas experimentais.*

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

- *Theoretical lectures: Whenever possible, the material is presented in a way that emphasizes the way the scientific method works to get from experimental observations and theoretical reasoning to the physical laws. Simply stating results as “given” without explaining how they were obtained is avoided. Practical applications of the presented topics and recent developments are highlighted. Slides with figures, photos and videos of high quality, support the oral presentation.*
- *Practical classes: The series of exercises or mini-tests of problems that are solved in class serve as an incentive for the students to study continuously during the semester. The laboratory work is an important part of learning how to use simple experiments in order to draw conclusions about the validity of physical laws, and of understanding how these conclusions depend on a reasonable determination of the experimental uncertainties.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *R.FEYNMAN+al., Lectures on Physics, Ed. Addison-Wesley*
- *P.TIPLER+G.MOSCA, Physics for Scientists and Engineers, Ed. Freeman*
- *J.DIAS DE DEUS+OUTROS, Introdução à Física, Livraria Escolar Editora*
- *R.SERWAY+al, Physics, Ed. Thomson Brooks/Cole*
- *M.ALONSO+E.FINN, Física, Ed. Addison-Wesley*
- *TERESA PEÑA+OUTROS, Núcleo, uma viagem ao coração da matéria (2007), Porto Editora*

Anexo II - Introdução à Química Verde

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Química Verde

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Green Chemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

78

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-14; S-10

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Paula Cristina Gonçalves Pereira Galacho (14T+10S)

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

-

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

A UC pretende que os alunos adquiram conhecimentos e competências que lhe permitam identificar, selecionar e implementar metodologias com uma componente tendencialmente crescente em química verde e consonantes com os objetivos do desenvolvimento sustentável.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this curricular unit is to provide knowledge and skills which allow the identification, selection and implementation of methodologies with an increasing trend component in green chemistry and in line with the Sustainable Development.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução. Importância da Química e do seu impacto na Sociedade Moderna: Vantagens versus Desvantagens.*
- *Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e principais metas.*
- *Química e Desenvolvimento Sustentável.*
- *Historial e Evolução da Química Verde.*
- *Os 12 Princípios da Química Verde.*
- *Avaliação do Grau de Verdura Química: As Métricas da Química Verde.*
- *Análise do Ciclo de Vida.*
- *A Química Verde em diferentes vertentes da Química. Casos de sucesso e de “falsa” Química Verde.*
- *A Química Verde na vida quotidiana. Casos reais.*
- *Os segundos 12 Princípios da Química Verde.*
- *Seminários / Palestras sobre temas atuais no âmbito da Química Verde realizados por especialistas convidados.*

9.4.5. Syllabus:

- *Introduction. Importance of Chemistry and Chemical Technology in Modern Society: Advantages versus Disadvantages.*
- *The Agenda 2030 for Sustainable Development. Sustainable Development Goals (SDGs) and main targets.*
- *Chemistry and Sustainable Development.*
- *History and Evolution of Green Chemistry.*
- *The 12 Principles of Green Chemistry.*

- **Green Chemistry Metrics: Measuring and Monitoring Sustainable Processes**
- **Life Cycle Assessment: a Tool for Identification of More Sustainable Products and Process**
- **Green Chemistry in different areas of chemistry. Success and false cases**
- **Green Chemistry in everyday life. Real cases.**
- **The second 12 Principles of Green Chemistry.**
- **Seminars / Lectures on current topics within the Green Chemistry by invited specialists**

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

Os conteúdos programáticos estão planeados de forma a abordar os assuntos mais relevantes para que qualquer aluno da área de Química e afins adote, nas diferentes vertentes desta ciência, uma atitude tendente ao desenvolvimento sustentável.

Os conteúdos programáticos entroncam nos objetivos da unidade curricular pois em cada um deles serão lecionados os princípios fundamentais das matérias em questão.

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

The syllabus is planned in order to supply the most relevant issues, which allows an attitude conducive to sustainable development.

The programmatic contents go in the same direction as the objectives of the curricular unit since in each one of them the fundamental concepts will be teach.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino assenta em aulas teóricas e frequência de seminários.

Pretende-se que o processo de ensino/aprendizagem seja alicerçado no trabalho individual e em equipa do aluno. Serão criadas sinergias na aprendizagem a partir da pesquisa realizada pelos alunos em bibliografia existente e em sítios da internet, e, pela sua participação em seminários pertinentes para os assuntos em estudo. Serão usadas diversas ferramentas de ensino que visam potenciar a transformação digital, promovendo a consolidação de conhecimentos e desenvolvimento de competências. Estas ferramentas envolvem a utilização da plataforma LMS da UE (moodle) e de um blogue, a utilização de meios adequados na lecionação de aulas bem como na discussão de questões realizadas durante as aulas. A avaliação consiste na realização de uma atividade na plataforma moodle, 30%, na apresentação oral de um caso de sucesso em QV, 20% e na elaboração e apresentação de uma monografia sobre um dos tópicos focados, 50%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is based on theoretical lessons and seminars.

The teaching/learning process is based on the individual and team student's work in the different aspects of the curricular unit.

In the learning process, synergies will be created from the individual student's research supported on recommended bibliography by the teacher and on internet sites, and by the participation in several seminars/conferences related to the subjects.

In addition several teaching tools will be used, such as the platform LMS of the University of Évora (moodle), in order to enhance the the importance of digital transformation, and promote the consolidation of knowledge and skills.

The evaluation includes an e-tivity in moodle platform, 30%, an oral presentation of one successfully case in Green Chemistry, 20%, and the elaboration / oral presentation of a monograph on one subject discussed during the lectures/seminars, 50%.

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

As metodologias de ensino adotadas visam propiciar o desenvolvimento simultâneo de competências específicas e de competências transversais.

A frequência das aulas e dos seminários complementada pelo trabalho individual de pesquisa permitem não só a aquisição de conhecimentos previamente estabelecidos nos conteúdos programáticos, mas também o desenvolvimento de competências para o aprofundamento dos mesmos e para a introdução de novos assuntos. A monografia a realizar e a apresentar permite um novo espaço de discussão e trocas de ideias fundamentais para o evoluir das competências do aluno em termos individuais e em grupo.

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

The teaching methodologies adopted are intended to provide the concomitant development of expertise and of horizontal competences.

The frequency of classes and seminars complemented by individual student's research allows not only the acquisition of knowledge previously established in the syllabus but also the development of skills for the introduction of new subjects.

The monograph to perform and present allows a new space for discussion and exchanges of ideas fundamental to the development of individual and team competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• *Anastas, P., Warner, J. (1998). Green Chemistry - Theory and Practice. Oxford University Press Oxford.*

• *Clark, J., Macquarrie, D. (eds) (2002). Handbook of Green Chemistry and Technology. Blackwell Science Ltd. Oxford.*

• *EPA United States Environmental Protection Agency | Green Chemistry. Acedido em 06, 10, 2019, em: <https://www.epa.gov/greenchemistry>*

• *ACS American Chemical Society |Green Chemistry. Acedido em 06, 10, 2019, em: <https://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry.html>*

• *ACS Green Chemistry Institute. Acedido em 06, 10, 2019, em: <https://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry/about.html>*

• *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Acedido em 06, 10, 2019, em:*

<https://www.ods.pt/ods/>

• *Relatório nacional sobre a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável – Portugal. Acedido em 06, 10, 2019, em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15771Portugal2017_PT_REV_FINAL_28_06_2017.pdf*

Anexo II - Técnicas Laboratoriais II

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Técnicas Laboratoriais II

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Laboratory Techniques II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

78

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP-20; PL-15

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Teresa Alexandra da Silva Ferreira (11.5 h TP + 4.5 h PL)

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

Jorge Manuel Ginja Teixeira (8.5 h TP + 6 h PL)

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

Pretende-se dotar os alunos de conhecimentos de técnicas e metodologias que lhes permitam um desempenho correto em laboratório de Química. Nomeadamente, que aprendam a manipular materiais e reagentes e a operar adequadamente os equipamentos e que adquiram conhecimentos técnicos e metodológicos para o estudo de problemas científicos, a aplicar a situações novas e concretas.

Esta disciplina visa o desenvolvimento das seguintes aptidões e competências:

- Científicas: domínio dos conceitos subjacentes às metodologias utilizadas em laboratórios de Química;
- Técnicas: consolidação de comportamentos seguros em laboratório; conhecimento e manuseamento;
- Organização pessoal: planeamento de atividades e gestão adequada do tempo;
- Interpessoais: trabalho em equipa e tomada de decisão; partilha de conhecimentos;
- Expressão oral e escrita: capacidade de expressão e utilização de tecnologias de informação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course global objective is to provide the students with several laboratory methodologies and instrumental techniques that will allow an adequate performance at the laboratory in future courses. The course intends to supply the students with the basic skills and competences needed for the laboratory work, namely handling glassware, using different types of reagents and be familiar with current equipment and to establish the safe and unsafe conditions and practices at the lab. The students must use the skills and competences in real situations. By the end of the course, the students should be able to plan and execute the experimental work needed to solve some scientific questions. The unit intends to develop scientific and technical competences in the students. Moreover, the student should improve is personal organization, interpersonal relationship and written and verbal communication skills.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Métodos espectrais de análise. Emissão e absorção de radiação. Lei de Beer e desvios. Técnicas baseadas em fenómenos de absorção e emissão por espécies poliatômicas. Fundamentos e aplicações. Instrumentação. Espectroscopia de absorção molecular no UV/Vis. Espectroscopia de fluorescência molecular. Técnicas baseadas em fenómenos de absorção e emissão por espécies monoatômicas. Fundamentos e aplicações. Instrumentação. Espectroscopia de absorção atômica. Fotometria de chama de emissão. Métodos eletroquímicos de análise: fundamentos e aplicações. Instrumentação e tipos de eletrodos utilizados em métodos condutimétricos e potenciométricos: eletrodos de condutividade, de referência, e indicadores, trabalho e auxiliar. Condutimetria e titulações condutimétricas. Métodos potenciométricos (eletrodos seletivos e medições, em especial, o eletrodo de pH e outro eletrodo seletivo a iões (e.g., ião amónio) e respetivas medições). Curvas de calibração e outras metodologias para análise quantitativa.

9.4.5. Syllabus:

Fundamentals of spectrometric methods. Molecular spectroscopy: an introduction to ultraviolet/visible molecular absorption spectrometry and molecular luminescence spectrometry. Applications. Equipment. Atomic spectroscopy. An introduction to optical atomic spectrometry, atomic absorption spectrometry and atomic emission spectrometry. Applications and equipment.

Electrochemical methods of analysis: fundamentals and applications. Instrumentation and types of electrodes used in conductometric and potentiometric methods: conductivity, reference and indicator electrodes. Conductometry and conductometric titrations. Potentiometric methods (selective electrodes and measurements, in particular, pH electrode and other ion (e.g., ammonium ion) selective electrode and respective measurements). Calibration methods for quantitative analysis.

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

A unidade curricular pretende dotar os alunos de conhecimentos tanto ao nível da planificação e execução de trabalho experimental como do recurso a técnicas de análise frequentes em laboratório de química. Os conteúdos programáticos incluem técnicas básicas, espectrais e eletroanalíticas, usados em análises de rotina, e que constituem um recurso na U.C. para a resolução de problemas reais. O aluno é ainda incentivado a interpretar os resultados obtidos e a ser crítico quanto aos mesmos. Esta metodologia permite introduzir alterações à planificação laboratorial inicial, reestruturando a abordagem a ser feita e a execução laboratorial da mesma em trabalho futuro.

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

The curricular unit pretends to supply the students with the skills to design and execute lab experiments and to use common analytical techniques. The syllabus includes a basic group of spectroscopic and electroanalytical techniques that are used to solve case studies, based on real problems, presented during the course. Students are also encouraged to analyse and interpret the results obtained. This methodology allows the introduction of alterations, when needed, to the designed experiment, restructuring the approach typology and the laboratorial work in future situations.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino prático e teórico-prático. Decorre em sala de aula, onde se fornecem e aprofundam conceitos, depois desenvolvidos nos trabalhos experimentais a ter lugar em laboratório. Neste, o ensino baseia-se na preparação e realização do trabalho experimental e elaboração de um relatório pelos alunos, orientado pelo docente. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios para aplicação a novas situações.

Classificação final = (10A + 40B + 50C) / 100

A – Preparação prévia do trabalho. Desempenho nas aulas.

B – Avaliação da componente prática laboratorial (>9.5/20)

C – Avaliação da componente teórico-prática (>9.5/20)

Os alunos poderão optar por regime de avaliação contínua ou avaliação final. A avaliação contínua inclui, pelo menos, duas frequências, podendo ser a última durante o período de avaliação final. As componentes B e C são avaliadas por frequência ou exame final escrito, dependendo do regime de avaliação escolhido, e A é sempre incluída na nota final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Practical and theoretical-practical class base. At classroom students will be supplied with concepts to be worked. Students should then be able to use the same concepts in preparing and execute the experimental work at the lab. The results are then analysed and interpreted. To help the student to be more self-confidant on the analysis, results from other experiments where the same techniques where used to solve the problem, are also worked.

Final Grade = (10A + 40B + 50C) / 100

A - Homework done by the student to prepare the laboratorial work. Performance at the lab

B - Evaluation of the lab component (>9.5/20)

C - Evaluation of the theoretical-practical component (>9.5/20)

Students can choose between continuous assessment or final examination system. The first system includes at least 2 tests, being the last one in the final examination period. B & C are evaluated by test or final exam, depending on the system chosen by the student, and A is always considered for the final mark.

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

Tratando-se de uma U.C. de índole teórico-prática e prática, as metodologias de ensino selecionadas baseiam-se numa forte componente interativa, segundo a qual os alunos vão respondendo às questões colocadas à medida que adquirem novos conceitos e os trabalham em sala de aula e no laboratório. Os problemas são levantados numa base de "caso de estudo", para o qual os alunos devem usar as técnicas laboratoriais e metodologias associadas disponíveis, uma vez trabalhados os conceitos e exercitada a sua resolução através de resultados constantes na bibliografia e obtidos com recurso às mesmas técnicas laboratoriais. Os alunos são incentivados a preparar o trabalho laboratorial, conscientes dos riscos associados à manipulação de reagentes e materiais de cada atividade experimental e à operação com cada equipamento específico.

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

Since the curricular unit is based on both an experimental and a theoretical-practical approach, the teaching methodologies have a very strong interactive component, where the students find solutions to the questions after being given new concepts that they work at the classroom and the lab. To solve the case-studies presented, students must use the analytical techniques and associated methodologies available in the unit. Before that, and to gain experience, students work at the classroom the results supplied by the teacher and obtained by using the same techniques in real samples. Students are encouraged to do homework, preparing the experimental work at the lab and paying attention to the chemical hazard information and description of each piece of glassware and equipment.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Skoog, D., Holler, F. & Crouch, S.R. (2016). Principles of Instrumental Analysis (7th ed). Boston: Cengage Learning.

Harris, D. (2015). Quantitative Chemical Analysis (9th ed.). New York: W. H. Freeman and Company.

Robinson, J.W., Frame, E.M.S. & Frame II, G.M. (2014). Undergraduate Instrumental Analysis (7th ed.). Boca Raton, USA: CRC Press.

Christian, G.D., Dasgupta, P.H. & Schug, K.A. (2014). Analytical Chemistry (7th ed.). Hoboken, USA: John Wiley & Sons.

Simões, J. C. (2008). *Guia do Laboratório de Química e Bioquímica (2ª Ed)*. Lisboa: Lidel.

Skoog, D., West, D., Holler, F. & Crouch, S.R. (2006). *Fundamentos de Química Analítica (tradução da 8ª edição Norte Americana)*. Thomson Learning.

Atkins P. & Paula, J. (2006). *Physical Chemistry for the Life Sciences (1st ed., 2nd impression)*. New York: W. H. Freeman and Company.

Bibliografia específica

- Referida em cada protocolo dos trabalhos práticos laboratoriais.
- Apresentações para lecionação das aulas

Anexo II - Princípios e Métodos de Bioquímica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Princípios e Métodos de Bioquímica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Principles and Methods of Biochemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOQ

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

156

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; PL-39

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

*Maria do Rosário Caeiro Martins: 28 h Teórica (T), 39 h Prática laboratorial (PL) - (39h PL *1 turma)*

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

António Paulo da Silva Teixeira: 78 h Práticas laboratoriais (PL) - (39h PL 2 turmas);
Margarida do Rosário Domingos Terraço Figueiredo: 39 h Práticas laboratoriais (PL) - (39h PL * 1 turma)*

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

O objetivo geral desta Unidade Curricular é dotar os alunos de um conjunto de conhecimentos no domínio da Bioquímica. Especificamente, pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos que lhes permitam descrever a estrutura e função das principais biomoléculas, conhecer as metodologias adequadas para a sua quantificação e avaliar a sua importância para os seres vivos.

Esta Unidade Curricular pretende desenvolver um conjunto de competências interpessoais, instrumentais e sistémicas, incluindo competências para recolher, selecionar e interpretar informação científica relevante no domínio da Bioquímica e a sua aplicação a novas situações na sua área de formação e áreas afins, que lhes permita identificar e interpretar os conteúdos lecionados, discutir sobre as suas implicações e comunicar ideias e conhecimentos científicos, sob forma oral e escrita, organizadas de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta UC.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this Curricular Unity is to provide the students with general concepts of Biochemistry as well as the experimental support to understand molecular aspects of life. Students will be able to describe the structures and functions of macromolecules, identify and execute the main methodologies and techniques for the quantification and separation of biomolecules and understanding their significance for living organisms and health.

This Curricular Unit should develop instrumental, interpersonal and systemic competences, including competences for research, selected and interpreting scientific contents in Biochemistry in order to identify and interpreting the main syllabus, which allow the students to speak and write on coherent and logical way about these ideas and scientific knowledge in the field of Biochemistry.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Bioquímica e sua correlação com as outras ciências.

Métodos e técnicos utilizados em bioquímica. Características funcionais das biomoléculas. A água e os sistemas aquosos nos seres vivos. Glúcidos: mono e polissacáridos. Aminoácidos, péptidos e proteínas. Nucleótidos, ácidos nucleicos e transmissão da informação genética. Lipídios e lipoproteínas plasmáticas. Composição e propriedades das biomembranas. Enzimas e cinética enzimática. Introdução à bioenergética e bioeletroquímica nos sistemas biológicos. O papel do ATP nos processos metabólicos. Introdução ao metabolismo e às principais vias metabólicas.

9.4.5. Syllabus:

Biochemistry: An Introduction. Methodology and technical approaches used in Biochemistry.

Water and biological systems. Functional characteristics of biomolecules. Carbohydrates: Mono and Polysaccharides. Amino acids, peptides and proteins. Nucleotides and nucleic acids. Lipids and lipoproteins. Structure and properties of biomembranes. Enzymes and enzymatic kinetic. Introduction to bioenergetics and bioelectrochemistry. The role of ATP in metabolic processes. Introduction to the metabolism and to major metabolic pathways.

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

O conhecimento estruturado e integrado dos conceitos usados em Bioquímica pressupõe a compreensão de um conjunto de matérias fundamentais com vista ao conhecimento e compreensão dos biosistemas. Assim, os conteúdos lecionados têm em vista dotar os alunos de conhecimentos que lhes permitam descrever a estrutura e função das biomoléculas, compreender a sua importância nos seres vivos, bem como, conhecer os principais métodos e técnicas utilizadas em Bioquímica.

Nesta perspetiva, os principais conteúdos lecionados nas aulas teóricas deverão ser aplicados nas aulas práticas laboratoriais, com vista a promover a integração dos conhecimentos no domínio da Bioquímica, a interpretar resultados, a desenvolver uma atitude crítica e à aplicação dos conhecimentos adquiridos a novas situações, com relevância nesta área científica, quer em termos teóricos quer práticos.

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

This Curricular Unity aims to enable the student to understand the concepts used in Biochemistry, namely, the structure and function of biomolecules and main methods and techniques used in Biochemistry. From this perspective, main syllabus learned in lectures classes will be applied in practical laboratorial classes, in order to improve the integration of knowledge in the field of Biochemistry, interpretation of results and development of critical attitude and search of solutions for applied problems related with this scientific area.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O processo de ensino/aprendizagem baseia-se no trabalho individual dos alunos, apoiado em bibliografia recomendada. As aulas teóricas serão plenárias e apoiadas por técnicas audiovisuais. As aulas práticas funcionam em articulação com as aulas teóricas, com execução de trabalhos laboratoriais e resolução de problemas aplicados aos conteúdos teóricos. O sistema de avaliação baseia-se na classificação obtidas nas componentes prática laboratorial e teórica. A componente laboratorial, apenas de avaliação contínua, terá em conta a frequência dos alunos, a elaboração atempada do caderno de laboratório/relatórios e a nota obtida nos testes práticos. A componente teórica poderá ser avaliada em duas modalidades optativas: duas frequências ou um exame. A nota final será calculada com base na nota obtida na componente laboratorial (30%) e na nota obtida por frequência/exame (70%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The teaching-learning process will be based in the individual work of students, supported by recommended bibliography. The lectures will be plenary and supported by audiovisual techniques. The practical classes will be articulated with theoretical classes, performing laboratory work and problem solving applied to the theoretical contents. The evaluation system is based on the classification obtained in the laboratorial and theoretical components. The laboratorial component, only by continuous assessment, will take into account student attendance, the timely preparation of the laboratorial notebook/reports and the grade obtained in the practical tests. The theoretical component will be evaluated in two optional modalities: two frequencies or one exam. The final grade will be calculated based on the grade obtained in the laboratorial component (30%) and the grade obtained by frequency / exam (70%).

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
O processo de ensino/aprendizagem baseia-se no trabalho individual dos alunos, apoiado em bibliografia recomendada e permite o desenvolvimento de um conjunto de competências relacionadas com a autonomia na identificação e na interpretação de problemas concretos aplicados, na área da Bioquímica e das Ciências da Vida. As aulas teóricas são aulas de exposição da matéria e de discussão de conteúdos lecionados e aplicados a problemas concretos. As aulas laboratoriais funcionam em articulação e em complementaridade com as aulas teóricas, recorrendo ao planeamento e execução de trabalho laboratorial. Numa perspetiva de integração dos conceitos lecionados, nas aulas práticas serão lecionadas e aplicadas as metodologias mais utilizadas em Bioquímica, com execução prática laboratorial e resolução de problemas concretos. Serão efetuadas também aplicações de temas relevantes e atuais relacionados com a Bioquímica. Privilegiar-se-á o desenvolvimento de uma atitude analítica e de investigação nos alunos, valorizando a pesquisa de informação, a interpretação de resultados do trabalho experimental e o desenvolvimento de uma atitude crítica e de rigor científico. Os alunos deverão ter acesso aos protocolos experimentais com a devida antecedência a fim de poderem preparar a sua participação nas aulas práticas, elaborar o procedimento experimental do trabalho a realizar e, eventualmente, esclarecer as suas dúvidas junto do docente, antes da realização da aula. Para além do atendimento presencial, o docente mantém contacto regular com os alunos, por via eletrónica, respondendo a dúvidas, orientando pesquisas e acompanhando a aprendizagem.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Theoretical and practical classes are complementary, in order to enable the integration of knowledge to solve applied problems in Biochemistry as well as the experimental support to understand molecular aspects of life. Practical laboratorial classes will be articulated with theoretical lectures, supported by monitoring results, dialogue and solving problems related with biomolecules and their applications. In practical classes, the students will be distributed in smaller work teams in order to improve the interpretation capacities and accuracy and promote student motivation and spirit critic development. The teaching/learning methodology based on individual work, will to provide the students with knowledge of basic concepts and main methods and techniques used in Biochemistry, in order to develop a set of skills, including autonomy in identification and interpretation of applied and practical problems.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
McKee, T. & McKee, J. (2017). *Biochemistry: The molecular Basis of Life*, 6th Edition, Oxford University Press, New York, USA.
Holme, D.J. & Peck, H. (1998). *Analytical Biochemistry*, 3rd Edition, Longman, United Kingdom.
Quintas A., Freire, A.P. & Halpern, M.J. (2008). *Bioquímica - Organização Molecular da Vida*, Edições LIDEL, Lisboa, Portugal.
Robyt, J.F. & White, B.J. (1990). *Biochemical Techniques – Theory and Practice*, Waveland Press, Inc., USA.
Voet, D., Voet, J.G & Pratt, C.W. (2016). *Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level*, 5th Edition, Wiley, USA.

Anexo II - Matemática II

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Matemática II

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Mathematics II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
MAT

9.4.1.3. Duração:
Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:
156

9.4.1.5. Horas de contacto:
T-45; TP-30; OT-2

9.4.1.6. ECTS:
6

9.4.1.7. Observações:
-

9.4.1.7. Observations:
-

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Miguel Ângelo Pignatelli de Avillez Nunes Pereira

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

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer aos alunos: (i) uma visão das principais ferramentas da Álgebra Linear e Cálculo Diferencial em \mathbb{R}^n que são úteis nas suas respectivas áreas de estudo, e (ii) aplicar os diferentes conteúdos na resolução de problemas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide the students with (i) a overview of the most important tools in Linear Algebra and Differential Calculus in \mathbb{R}^n that will be useful in their forthcoming studies, and (ii) apply the different knowledge into the resolution of problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:
I - Álgebra Linear
1. Espaços Vectoriais
2. Aplicações Lineares
3. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares
4. Determinantes - Permutações.
5. Valores e vectores próprios - Valores e vectores próprios de uma matriz.

II – Cálculo Diferencial em \mathbb{R}^n

1. Produto Interno - Produto interno. Norma. Vetores unitários e vetores ortogonais.
2. Topologia e Campos Escalares e Vectoriais - Noções de topologia.
3. Limites e Continuidade - Limite em campos escalares. Limites relativos. Propriedades dos limites. Continuidade e prolongamento por continuidade. Limite e continuidade em campos vectoriais.
4. Cálculo Diferencial - Diferenciabilidade de campos escalares e vectoriais. Derivadas direccionais e parciais. Derivada da função composta. Gradiente, divergência e laplaciano

9.4.5. Syllabus:

I – Linear Algebra

1. Vector spaces
2. Linear functions
3. Matrices and Linear Systems of Equations .
4. Determinants – Permutations.
5. Eigenvalues and eigenvectors– Definitions. The characteristic polynomial. Algebraic and geometric multiplicities. Inverse matrix calculation. Matrix diagonalization.

II – Differential Calculus in \mathbb{R}^n

1. Dot Product – Dot product. Euclidean spaces. Cauchy-Schwarz inequality. Orthogonal bases. Projections. Gram-Schmidt orthogonalization process. Cross and mixed products properties and geometrical applications
2. Topology & Scalar and Vector Fields - Notions of topology. Scalar and vector fields. Domain and range. Graphical representation. Level sets of scalar fields.
3. Limits and Continuity - Limit in scalar and vector fields. Branching limits. Properties of limits. Continuity and continuity prolongation.
4. Differential calculus -Differentiability of scalar and vector fields.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em combinação com a Comissão de Curso aquando da implementação do processo de Bologna. I.e., os conteúdos ministrados estão ajustados às necessidades do Curso. A sequência dos conteúdos, que se baseia na fundamentação com base no conhecimento adquirido nas aulas anteriores permite a introdução das ferramentas ministradas com grau de dificuldade e abstração acrescido estando ajustada aos objectivos da unidade curricular.

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

The syllabus has been determined in combination with the Degree Commission by the time of the implementation of the Bologna Process. Thus, the contents taught in the course are adjusted to the current and future needs of the students. The sequence of the contents is based on the building up of knowledge from scratch, based on previous classes, and with and increasing degree of difficulty and abstraction. Therefore, the goals of the course are clearly satisfied.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta unidade curricular considera uma combinação semanal de aulas teóricas (3h), práticas (2h) e OT (2.5h).

A avaliação é constituída por

Avaliação contínua - envolve dois momentos de avaliação escrita sobre conteúdos leccionados até uma semana antes da avaliação. Os alunos transitam para a segunda frequência se tiverem nota superior ou igual a 8 valores. Os alunos são aprovados no caso de terem na média final superior ou igual a 10 valores.

Avaliação por exame - um momento avaliação escrita que incide sobre toda a matéria leccionada. Só são aprovado alunos com classificação superior ou igual a 10 valores. Os alunos que não se submeteram a avaliação contínua ou desistiram da mesma estão automaticamente inscritos para este exame.

Avaliação por exame de recurso - metodologia semelhante à avaliação por exame. Todos os alunos que não tenham sido aprovados na avaliação por exame ou contínua estão automaticamente inscritos nesta avaliação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of this course comprises theoretical (3h/week), practical classes (2h/week), and tutorial hours (per class 2.5h/week):

Evaluation comprises:

Continuous assessment – composed of two moments of evaluation, each for the topics and contents lectured previously from the beginning of the course and from the first assessment until the end of the course. Students are passed with in both assessments have a mean grade larger or equal to 10.

Exam – written test comprising all the contents lectured during the course. Students are passed if have a grade larger or equal to 10.

Recursion Exam – Assessment of all the contents lectured during the course. All students that failed in the continuous assessment or in the exam are automatically registered into this exam, as well as, all the students did not made any previous assessment. Students are passed if have a grade larger or equal to 10.

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

As metodologias de ensino são as únicas possíveis para a leccionação de conteúdos em Matemática em que o conhecimento é construído ao longo do tempo e se baseia em conhecimentos adquiridos anteriormente. A resolução de exercícios e as demonstrações de teoremas têm de ser efectuadas no quadro, levando os alunos a perceber os diferentes raciocínios, bem como o rigor científico que se deve ter em Matemática. Desta forma cumprem-se os objectivos do curso.

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

The teaching methodologies are the only ones possible to train students in Mathematics where the knowledge is built along the time and is based on previous knowledge that has been acquired in the classes. The exercises and proof of theorems have to be made in the board to make the students aware of the reasoning behind them and of the exactness put into the calculations. Therefore, the goals of the course are clearly satisfied.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Apostol, T. M., “Calculus”, Vol. II, John Wiley & Sons, New York, 1969.
Breda, A., & Costa, J. N., “Cálculo com funções de várias variáveis”, MacGraw-Hill, Lisboa, 1996.
Ferreira, J. C., “Introdução à Análise em \mathbb{R}^n , Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2004
Giraldes, E., Fernandes, V. H., & Marques-Smith, M. P., “Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica, MacGraw-Hill, Lisboa, 1995.
Monteiro, A., Pinto, G., & Marques, C., “Álgebra Linear e Geometria Analítica Problemas e Exercícios”, McGraw-Hill, Lisboa, 1995.
Monteiro, A., “Álgebra linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill, Lisboa, 2001.

Anexo II - Introdução à Química do Ambiente

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Química do Ambiente

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Environmental Chemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

9.4.1.5. Horas de contacto:
T-12; TP-18

9.4.1.6. ECTS:
3

9.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:
<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Henrique Agostinho de Oliveira Moiteiro Vicente, T: 4h; TP: 9h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Ana Paula Honrado Pinto, T: 4h; TP: 3 h
Ana Vitória Martins Neves Barrocas Dordio, T: 4h; TP: 6 h

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objectivo geral desta unidade curricular é o de fornecer aos alunos uma abordagem introdutória dos processos químicos que ocorrem na atmosfera, nos meios aquáticos e nos solos. No final, os alunos deverão ser capazes de conhecer e compreender os conceitos e princípios da química da atmosfera; conhecer e compreender o papel central que a química da água desempenha na explicação e interpretação de fenómenos em múltiplas áreas científicas e tecnológicas; adquirir conhecimentos genéricos de geoquímica bem como avaliar o tipo e a dinâmica dos principais poluentes presentes nos solos; aplicar os conhecimentos à resolução de problemas de modo a preservar, promover e valorizar os recursos naturais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This curricular unit aims to provide students with a comprehensive and introductory approach of chemical processes that occur in atmosphere, in aquatic systems and in the soils. At the end students should know and understand the fundamental concepts and principles of chemistry of atmosphere; know and understand the importance and the central role played by chemistry of water in the explanation and interpretation of phenomena occurring in many areas of science and technology; know and understand the fundamental concepts and principles of geochemistry; know and understand the dynamics of the main pollutants in soils.

9.4.5. Conteúdos programáticos:
Química da atmosfera – Composição química, estrutura e função; introdução às reacções fotoquímicas; acção antropogénica e seus efeitos; qualidade do ar.
Química da água – Propriedades físicas e químicas da água; origens e utilização das águas doces naturais; controlo de qualidade da água; introdução aos equilíbrios químicos em águas naturais; interacção atmosfera – água – sedimentos.
Química do solo – Geoquímica de superfície; composição dos solos; reacção dos solos; crescimento das plantas e elementos vegetais; poluição dos solos.

9.4.5. Syllabus:
Chemistry of atmosphere – Chemical composition, structure and function; introduction to photochemistry reactions; anthropogenic action and its effects; air quality.
Chemistry of water – physical and chemical properties of water; sources of water; water quality control; introduction to chemical equilibriums in natural waters; atmosphere – water – sediments interaction.
Chemistry of soil – Geochemistry of surface; soil composition; plants growth and trace elements; soil pollution.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
No sentido de cumprir os objectivos da Unidade Curricular serão expostos e discutidos casos comuns e de vanguarda que demonstram a relevância e actualidade da Química do Ambiente no desenvolvimento sustentado da nossa Sociedade; serão revistos, leccionados e introduzidos conceitos e relações fundamentais que descrevem o comportamento de vários sistemas químicos naturais.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
In order to fulfill the objectives of the curricular unit common issues and cutting edge that demonstrate the importance and the relevance of the environmental chemistry in the sustainable development of our Society will be presented and discussed. Fundamental concepts and relationships that describe the chemical behavior of various natural systems will be reviewed, taught and introduced.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O ensino/aprendizagem baseia-se no trabalho individual dos alunos, apoiado em bibliografia recomendada pelo docente e em notas colhidas pelos alunos quer durante as horas de contacto quer na pesquisa realizada individualmente. As horas de contacto teóricas, dedicadas à estruturação da matéria, à definição de conceitos e à orientação do processo de aprendizagem, não são puramente expositivas, sendo ilustradas com a resolução de problemas e com a apresentação de estudos de caso. As horas de contacto teórico-práticas funcionam de forma articulada e em complementaridade com as horas de contacto teóricas, recorrendo a actividades que concretizem exemplos práticos dos temas desenvolvidos nas aulas teóricas.

A avaliação decorrerá em exame final mediante prova escrita (com opção por provas de frequência), 60%, e trabalhos escritos, 40%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching and learning is based on the individual work of the student, supported by the recommended reading and by the notes taken by the students during the contact hours and during individual research by the student himself, whenever possible, in the facilities equipment of the University. The theoretical classes are not purely expository but accompanied by the resolution of problems and interspersed with classes for the orientation of the learning process. The theoretical lectures are complemented with practical sessions that are in concert.
The assessment will be based on a final exam (with the option of tests), 60%, and monographies, 40%.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Para cumprir os objectivos propostos, começar-se-á por explorar a importância que a Química Ambiental tem em vários domínios científico-tecnológicos. Deste modo, serão enumerando exemplos, desde os mais clássicos até aos mais inovadores e emergentes. As horas de contacto teóricas, dedicadas à estruturação da matéria, à definição de conceitos e à orientação do processo de aprendizagem, não são puramente expositivas, sendo ilustradas com a resolução de problemas e com a apresentação de estudos de caso. As horas de contacto teórico-práticas e/ou práticas funcionam de forma articulada e em complementaridade com as horas de contacto teóricas, recorrendo a actividades que concretizem exemplos práticos dos temas desenvolvidos nas aulas teóricas.

O acompanhamento da aprendizagem efectua-se, complementarmente, através da plataforma de e-learning. São, deste modo, disponibilizados conteúdos didácticos e artigos científicos publicados em revistas internacionais. Para além do atendimento presencial, o docente mantém contacto regular com os alunos, por via electrónica, respondendo a dúvidas, orientando pesquisas e acompanhando a aprendizagem.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
To meet the proposed objectives, the importance of the environmental are explored and related with various scientific and technological fields. Examples will be enumerated from the classics to the most innovative and emerging. The theoretical contact hours are dedicated to the organization of the subjects, the definition of concepts and to the guiding of the learning process. These are not purely expository, they will be illustrated with problems and the presentation of case studies. The contact hours of theoretical-practical and/or practical are in coordination and are complementary of the theoretical contact hours, involving activities which implement practical examples of the themes developed in the lectures.

The e-learning platform moodle is used to facilitate the contact between students and teachers. All course material is available there and it is used for students to send their projects. Complementarily, the orientation of the learning process is also done integrated in the e-learning platform moodle.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Baird, C. & Cann, M. (2012) "Environmental Chemistry" 5ª ed., W. H. Freeman and Company, Nova Iorque.

Girard, J.E. (2013) "Principles of Environmental Chemistry" 3ª ed., Jones and Bartlett Publishers, Sudbury.

Manahan, S. (2017) "Environmental Chemistry" 10ª ed., CRC Press, Boca Raton.

vanLoon G.W. & Duffy, S.J. (2018) "Environmental Chemistry: A Global Perspective" 4ª ed., Oxford University Press, Nova Iorque

Anexo II - Física 2

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Física 2

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Physics 2

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FIS

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

156

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-45; PL- 15; TP-15

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

-

9.4.1.7. Observations:

-

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

Manuel Pereira dos Santos

T-45h TP-15h PL-15h

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

-

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

Os alunos de Física 2 já tiveram Física 1, onde abordaram fenómenos e conceitos físicos indispensáveis para a compreensão do progresso científico e tecnológico atual, relacionando a Física com outras Ciências (como a Química). Aprofundam-se e complementam-se os domínios referidos, a partir dos conhecimentos anteriores.

Propõe-se ainda um período em que, opcionalmente, os alunos escolham tomar contacto com alguns dos domínios mais atuais da Física.

Os alunos devem desenvolver mecanismos de raciocínio, aplicando competências matemáticas elementares, e evoluir na experimentação em laboratório.

No final o aluno deve:

• Nos problemas colocados, o aluno deve ser capaz de identificar o caminho e ferramentas (matemáticas e leis físicas) da sua resolução, e executá-la.

• Deve ser capaz de mudar de referenciais e de unidades de medida

• No laboratório, deve saber cumprir guiões simples de experiências, fazer os cálculos/gráficos necessários, estimando os erros, e escrevendo um relatório sucinto.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The students of Física 2 have already studied Física 1, where physical phenomena and concepts, fundamental for the understanding of the present scientific and technological progress, were presented, in relation with other Sciences (and Chemistry). Important fields will be complemented and taught in a deeper way, from their previous knowledge.

We also propose some time to allow the students to choose some optional subjects in the most recent Physics developments to learn.

Besides, we want to promote their abstract thinking skills, applying elementary mathematical techniques, as well as developing laboratory work.

At the end, they should be able to:

• For the problems proposed, identify the path and tools (mathematical and physical laws) to solve the problem and use them.

• In general, change reference systems and measurement units (SI).

• In the laboratory, follow simple instructions, make the calculations or graphics needed, get an error estimate and write a short report.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

I. Complementos de Mecânica, Oscilações e Ondas

• Revisão sumária da Mecânica.

• A gravitação universal.

• O movimento periódico. O movimento harmónico simples. Oscilações forçadas e a ressonância.

• Osciladores acoplados. Modos normais.

• Ondas progressivas. O efeito Doppler.

• Sobreposição e interferência. Ondas estacionárias em cordas, colunas de ar e em membranas.

II. Eletromagnetismo

• Revisão da eletricidade e dos circuitos DC.

• O campo magnético e a força de Lorentz.

• Fontes do campo magnético. Magnetismo na matéria.

• Indução eletromagnética. A lei de Faraday.

• Circuitos de corrente alternada.

• As equações de Maxwell.

• Ondas eletromagnéticas. Polarização.

III. Tópicos optativos em Física Moderna e Contemporânea

9.4.5. Syllabus:

I. Mechanics, Oscillations and Waves

• Revision of mechanical concepts.

• Universal gravitation.

• Periodic and simple harmonic motion. Forced oscillations and resonance.

• Coupled oscillators. Normal modes.

• Progressive waves. The Doppler effect.

• Superposition and interference. Standing waves in strings, air columns, and membranes.

II. I. Electromagnetism

- Revision of electricity and DC circuits.
- Magnetic fields and the Lorentz force.
- Sources of the magnetic field. Magnetism in matter.
- Electromagnetic induction. Faraday's law.
- Alternating-current circuits.
- Maxwell's equations.
- Electromagnetic waves. Polarization.

III. Optional selected topics on Modern and Contemporary Physics

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

- No programa desta disciplina complementam-se alguns domínios de Física clássica (Mecânica e Ondas, Eletromagnetismo), e propõe a opção para contacto entre alguns temas mais atuais de Física.
- Um aspeto significativo refere-se ao relevo dado aos temas de Física e as suas aplicações que conhecem na sua vida diária de forma a motivá-los para este assunto, e conhecerem aspetos de uma Física contemporânea.
- É reservado algum tempo para a componente laboratorial (que inclui algumas noções de erros, registo de resultados, elaboração de gráficos e relatórios).

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

- In the program of this discipline, some chapters of classical Physics (Mechanics and Waves, Electromagnetism) are further developed and the possibility of reserving optional subjects in more recent Physics developments is considered.
- A significant aspect of the discipline is the emphasis put on relating Physics with the applications they know from their daily life, in order to motivate the student, and help them to understand some aspects of contemporary Physics.
- Some time is reserved for the laboratory work (including topics on errors, acquisition of results, and creating graphics and reports).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos programáticos nas aulas de contacto com os alunos (por vezes usando projeções). Resolução de exercícios. Trabalhos experimentais no laboratório.

Método de avaliação:

A classificação final da UC é calculada como a média ponderada da nota da parte teórica (com um peso de tipicamente 70%) e da nota da parte prática (com um peso de tipicamente 30%). Para a avaliação da parte teórica há a possibilidade de exames de frequência durante o semestre, e um exame final. Para a avaliação da parte prática há a possibilidade de resolução avaliada de problemas pelos alunos ou de resolução de alguns mini-testes durante as aulas; também contribui a avaliação dos relatórios dos trabalhos de laboratório efetuados pelos alunos. A nota mínima das partes teóricas e práticas é 8,0 valores, a média final terá de ser superior a 9,5 valores para obter aprovação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the subjects in lectures to the students (sometimes using video projections). Problem solving. Experimental laboratory work.

Assessment Methods:

The final grade of the Course Unit is calculated as a weighted average of the grade of the theoretical part (with a weight of typically 70%) and the grade of the practical part (with a weight of typically 30%). For the evaluation of the theoretical part there is a possibility of having written tests during the semester, and a final exam. For the evaluation of the practical part there is a possibility of evaluating students solving problems in class or of having several mini-tests during classes; in addition, the evaluation of the reports of laboratory work carried out by the students also contributes to the grade. The minimum grade of the theoretical and practical parts is 8.0 values, the final grade must be higher than 9.5 points to pass the Course Unit.

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

- Aulas teóricas: Sempre que possível, o material é apresentado de forma a enfatizar a maneira como o método científico funciona para chegar, a partir de observações experimentais e de raciocínio teórico, às leis da física. Simplesmente declarar resultados como "dados" sem explicar como eles foram obtidos é evitado. Aplicações práticas dos tópicos apresentados e desenvolvimentos recentes são destacados. Slides com figuras, fotos e vídeos de alta qualidade, apoiam a apresentação oral.
- Aulas práticas: As séries de exercícios ou mini-testes de problemas que são resolvidos durante as aulas servem como um incentivo para os alunos estudarem continuamente durante o semestre. O trabalho de laboratório é uma parte importante de aprender como usar experiências simples para tirar conclusões sobre a validade de leis da física, e de compreender como essas conclusões dependem de uma determinação razoável das incertezas experimentais.

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

- Theoretical lectures: Whenever possible, the material is presented in a way that emphasizes the way the scientific method works to get from experimental observations and theoretical reasoning to the physical laws. Simply stating results as "given" without explaining how they were obtained is avoided. Practical applications of the presented topics and recent developments are highlighted. Slides with figures, photos and videos of high quality, support the oral presentation.
- Practical classes: The series of exercises or mini-tests of problems that are solved in class serve as an incentive for the students to study continuously during the semester. The laboratory work is an important part of learning how to use simple experiments in order to draw conclusions about the validity of physical laws, and of understanding how these conclusions depend on a reasonable determination of the experimental uncertainties.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- R.FEYNMAN+al., Lectures on Physics, Ed. Addison-Wesley
- P.TIPLER+G.MOSCA, Physics for Scientists and Engineers, Ed. Freeman
- J.DIAS DE DEUS+OUTROS, Introdução à Física, Livraria Escolar Editora
- R.SERWAY+al, Physics, Ed. Thomson Brooks/Cole
- M.ALONSO+E.FINN, Física, Ed. Addison-Wesley
- TERESA PEÑA+OUTROS, Núcleo, uma viagem ao coração da matéria (2007), Porto Editora

Anexo II - Síntese Orgânica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Síntese Orgânica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Organic Synthesis

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

156

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-30; PL-30

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

-

9.4.1.7. Observations:

-

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Manuel Deométrio Rodrigues Lourenço Pereira, 30 h T + 30 h PL

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

-

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

*Síntese de compostos polifuncionais. Grupos de protecção. Retrossíntese.
Reactividade de compostos organometálicos. Aplicações dos compostos organometálicos em Síntese Orgânica.
Realização de projectos laboratoriais para:
a) síntese de compostos orgânicos usando grupo de proteção;
b) síntese de compostos orgânicos usando catalisadores organometálicos;
c) aplicação de técnicas fundamentais de isolamento, caracterização e identificação de compostos orgânicos.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Synthesis of polifunctional compounds. Protective groups. Retrosynthetic analysis. Reactivity of organometallic compounds. Organometallic compounds in Organic Synthesis.
Laboratory experiments for:
a) synthesis of organic compounds using protecting group;
b) synthesis of organic compounds using organometallic catalysts;
c) application of fundamental techniques of isolation, characterization and identification of organic compounds*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Síntese e reactividade de compostos 1,3-dicarbonílicos.
Síntese de α -hidroxicetonas.
Grupos de protecção: a) acetais e cetais como grupos de protecção; b) protecção de álcoois; c) protecção de aminas.
Análise retrossintética. Desconexão. Reagentes ideais: sintões. Reagentes equivalentes. Duas desconexões. Passos múltiplos de síntese. Interconversão de grupos funcionais. Síntese de aminas usando interconversão de grupos funcionais.
Reatividade de compostos organometálicos: a) substituição de ligandos; b) adição oxidativa e eliminação reductiva; c) inserção e eliminação; d) adição e abstracção nucleófila e electrófila.
Aplicações dos compostos organometálicos em síntese orgânica.*

9.4.5. Syllabus:

*Synthesis and reactivity of 1,3-dicarbonyl compounds. Synthesis of α -hydroxyketones.
Protective groups: a) acetal; b) protecting groups for alcohols; c) protecting groups for amines.
Retrosynthetic analysis. Disconnections. Idealized reagents: synthons. Equivalent reagents. Two-group disconnections. Multiple step synthesis. Functional group interconversion. Amine synthesis using functional group interconversion.
Reactivity of organometallic compounds: a) ligand substitution; b) oxidative addition and reductive elimination; c) insertion and elimination; d) electrophilic and nucleophilic addition and abstraction. Organometallic compounds in Organic Synthesis.*

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

Esta unidade curricular visa permitir ao aluno conhecer e compreender os conceitos e princípios fundamentais da Síntese Orgânica e a sua importância no mundo actual. Estes conhecimentos serão usados na compreensão e exploração do comportamento químico dos compostos orgânicos e organometálicos, na sua síntese, purificação e análise, e possíveis aplicações. A aplicação destes conhecimentos em atividades práticas laboratoriais será fundamental para o desenvolvimento experimental, para a interpretação e espírito crítico dos resultados e a sua relação com os conteúdos lecionados na componente teórica.

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

This course aims to enable students to know and understand the concepts and principles of the Organic Synthesis and its importance in today's world. This knowledge will be used in understanding and exploiting the chemical behavior of organic and organometallic compounds in synthesis, purification and analysis, and possible applications. The application of this knowledge in practical activities will be key laboratory for experimental development, for the interpretation and criticism of results and their relationship with what is taught in the theoretical component.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O processo de ensino/aprendizagem baseia-se no trabalho individual dos alunos, apoiado em bibliografia recomendada pelo docente e em notas obtidas pelos alunos durante as aulas e em pesquisas realizadas individualmente. As aulas teóricas são aulas de exposição da matéria durante as quais há lugar à resolução de alguns exercícios, esclarecimento de dúvidas e discussão de tópicos relacionados com a matéria lecionada.
As aulas práticas laboratoriais funcionam articulada e complementarmente com as aulas teóricas, recorrendo ao planeamento e execução de trabalho laboratorial que concretize exemplos práticos dos conteúdos teóricos.
A avaliação dos alunos nesta unidade curricular terá duas componentes, uma teórica e uma prática laboratorial. Para a avaliação da componente teórica os alunos dispõem de duas modalidades optativas, a frequência (2 testes) ou o exame final.
A avaliação final é dada pela contribuição das componentes teórica (70%) e prática laboratorial (30%).*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching/learning process is based on the students' individual work, supported by the teacher's recommended bibliography and notes obtained by the students during the classes and on individual research. The lectures are classes of exposition of the subject during which there is the resolution of some exercises, clarification of doubts and discussion of topics related to the subject taught.
The laboratory practical classes work in conjunction with and complement the theoretical classes, using the planning and execution of laboratory work that gives practical examples of theoretical contents.
The student's evaluation in this curricular unit will have two components, a theoretical and a laboratory practice. For the evaluation of the theoretical component students have two optional modalities, the frequency (2 tests) or the final exam.
The final evaluation is given by the contribution of the theoretical components (70%) and laboratory practice (30%).*

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

*A metodologia de ensino/aprendizagem proposta permite o desenvolvimento de um conjunto de competências consideradas essenciais, ao nível da interpretação e aquisição de informação e da identificação de problemas e soluções na área da Síntese Química e em áreas relacionadas.
A complementaridade das componentes teórica e prática laboratorial permite a integração das competências científicas adquiridas e a aplicação dos conhecimentos na resolução de problemas concretos na área da Síntese Química, potenciando a capacidade de trabalhar em grupo, desenvolvendo o planeamento, a execução e a discussão do trabalho experimental.*

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

*The teaching/learning proposal allows the development of a set of skills considered essential in terms of interpretation and acquisition of information and identifying problems and solutions in Chemical Synthesis and related areas.
The complementarity of theoretical and practical laboratory allows the integration of scientific expertise and application of acquired knowledge in solving concrete problems in the area of Chemical Synthesis, enhancing the ability to work in groups developing the planning, implementation and discussion of experimental work.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*- Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P., Organic Chemistry, 2nd Edition, Oxford University Press, Oxford, 2012.
- Warren, S., Organic Synthesis: The Disconnection Approach, 2nd Edition, John Wiley and Sons, New York, 2009.
- Robert H. Crabtree, The Organometallic Chemistry of the Transition Metals, 6th Edition, Wiley, New Jersey, 2014.
- Steinbock, D.; Fundamentals of Organometallic Catalysis, 1st Edition, Wiley-VCH, Weinheim, 2011.*

Anexo II - Perspectivas da Química Actual

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Perspectivas da Química Actual

9.4.1.1. Title of curricular unit:

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

78

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-24

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

João Manuel Valente Nabais 12T

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

Paula Cristina Gonçalves Pereira Galacho 12 T

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

O objetivo geral desta unidade curricular é dar a conhecer aos alunos um conjunto de atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D), Laboratoriais e Industriais que permitam consolidar a sua capacidade de perceber os diversos contextos da Química Atual e complementar os seus conhecimentos, visando uma escolha mais criteriosa do tema de Estágio Científico. É esperado que os alunos adquiram uma visão ampla da ciência Atual e dos Desafios Futuros.

Adicionalmente pretende-se ainda aprimorar a aptidão para a pesquisa bibliográfica e a elaboração de relatórios sobre diversos aspetos de química. Os alunos devem também desenvolver competências para planejar, escrever e apresentar oralmente uma monografia sobre um tema científico de interesse.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The general objective of this course is to make students aware of a number of R&D, laboratory and industrial activities that allow them to consolidate their ability to understand the different contexts and to complement their knowledge in order to make a more careful choice of the theme for the Scientific Internship. Students are expected to gain a broad view of current science and future challenges. Additionally, it is intended to improve the ability to perform bibliographic research and report writing on various aspects of chemistry. Students should also develop skills to plan, write and orally present a monograph on a scientific topic of interest.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular aborda diversos temas em diferentes áreas da Química de interesse atual e com perspetiva de desenvolvimento futuro.

Os conteúdos programáticos dividem-se em 3 segmentos essenciais:

• *Visitas a laboratórios da região, como por exemplo CVRA (vinhos), SYNLAB (análises clínicas), ARS Alentejo (saúde pública).*

• *Visitas a indústrias da região, como por exemplo, Kemet (componentes eletrónicos), Embraer (componentes aeronáuticos)*

• *Contacto com docentes, investigadores e centros de investigação, da Universidade de Évora e exteriores, de diversas áreas de relevo para o ciclo de estudos, através de palestras e visitas às instalações.*

9.4.5. Syllabus:

The course will address various topics from different areas of chemistry of current interest and with a perspective of future development.

The syllabus is divided into 3 essential segments:

• *Visits to laboratories in the region, such as CVRA (wine), SYNLAB (clinical analysis) ARS Alentejo (public health).*

• *Visits to industries in the region, such as Kemet and Embraer*

• *Contact with researchers and research centers from various areas of relevance to the scope of the course through lectures and site visits.*

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido de forma a abordar os assuntos e contextos mais relevantes no panorama atual da Química e seus desenvolvimentos. A coerência tem também um alicerce importante no contacto dos alunos com diversos ambientes e investigadores.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the course as the program was designed to address the most relevant issues and contexts in the current landscape of chemistry and its developments. Coherence also has an important foundation in students' contact with diverse environments and researchers.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é fundamentalmente constituída por visitas e palestras, conforme descrito nos Conteúdos Programáticos.

O processo de ensino/aprendizagem baseia-se no trabalho individual dos alunos tendo como base notas recolhidas pelos alunos durante as aulas, palestras, visitas e na pesquisa realizada independentemente sempre apoiada em bibliografia recomendada pelos docentes. A avaliação é baseada na elaboração de relatórios sucintos correspondentes às atividades dos 3 segmentos já descritos, 30%, num número expectável de até 8 relatórios. Cada aluno tem também que escrever e apresentar uma monografia sobre um tema de interesse, 70%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is mainly constituted by visits and lectures, as described in the syllabus.

The teaching / learning process is based on students' individual work based on notes collected by students during classes, lectures, visits and independently conducted research always supported by bibliography recommended by teachers. The assessment is based on the preparation of summary reports corresponding to the activities of the 3 segments already described, 30%, an expected number of up to 8 reports. Each student also has to write and present a monograph on a topic of interest, 70%.

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

As metodologias de ensino adotadas visam propiciar o desenvolvimento simultâneo de competências específicas e de competências horizontais. A frequência das atividades dos 3 segmentos complementada pelo trabalho individual de pesquisa permite não só a aquisição de conhecimentos previamente estabelecidos nos conteúdos programáticos, mas também o desenvolvimento de competências para o aprofundamento dos mesmos e para a introdução de novos assuntos. A monografia a realizar e a apresentar permite um novo espaço de discussão e trocas de ideias fundamentais para o evoluir das competências individuais e em grupo do aluno.

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

The teaching methodologies adopted are intended to provide the concomitant development of expertise and of horizontal competences. The frequency of the activities in the 3 segments complemented by individual student's research allows not only the acquisition of knowledge previously established in the syllabus but also the development of skills for the introduction of new subjects. Additionally, the monograph to perform and present allows a new space for discussion and exchanges of ideas fundamental to the development of individual and team competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• *Calado, J. (2015) Haja Luz! Uma história da Química através de tudo. 3ª Ed. IST press. Lisboa.*

- Apresentações das conferências disponibilizadas pelos autores das mesmas.

Anexo II - Química Computacional

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química Computacional

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Computational Chemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

156

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-24; PL-39

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Henrique Agostinho de Oliveira Moiteiro Vicente (24h T + 39h PL)

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

-

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

O objectivo geral desta Unidade Curricular é o de fornecer aos alunos uma panorâmica sobre as diversas aplicações dos computadores na química. Pretende-se que os alunos adquiram noções básicas sobre a constituição e funcionamento de um computador, os métodos e técnicas que podem ser utilizadas na solução de uma grande diversidade de problemas, bem como de algumas técnicas de simulação que podem ser utilizadas na modelação de sistemas químicos, na optimização de processos químicos e na previsão de propriedades químicas. No final da Unidade Curricular, os alunos deverão ser capazes de utilizar com facilidade o computador na perspectiva do utilizador na análise, processamento e visualização de resultados; planear e realizar simulações de sistemas químicos, otimizar processos e prever propriedades químicas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide students with an overview of the various applications of computers in chemistry. It is intended that students acquire the basics of the constitution and operation of a computer, the methods and techniques that can be used to solve a wide variety of problems as well as some simulation techniques that can be used to model chemical systems, to optimize processes and to predict chemical properties. At the end of the course, students should be able to use the computer as a current tool in chemistry in the analysis, processing and visualization of results. Plan and carry out simulation of chemical systems, the optimization of chemical processes and the prediction of properties of chemical systems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Utilização dos computadores em ciência.

Métodos computacionais convencionais.

Visualização (representação gráfica de resultados; desenho e visualização de moléculas).

Química Quântica (método de Hückel; métodos semi-empíricos; métodos ab initio).

Cinética de reacções complexas.

Mecânica Molecular (métodos de Dinâmica Molecular; método de Monte Carlo).

Simulação computacional de processos químicos.

Métodos computacionais não convencionais (modelos inspirados na natureza e suas aplicações; introdução aos sistemas inteligentes e suas aplicações; introdução aos ambientes visuais de programação).

Experimentação in silico.

9.4.5. Syllabus:

The use of computers in science.

Conventional computational methods.

Visualization (graphical representation of results, design and visualization of molecules).

Quantum Chemistry (Hückel method, semi-empirical methods, ab initio methods).

Kinetics of complex reactions.

Molecular Mechanics (molecular dynamics methods, Monte Carlo method).

Computer simulation of chemical processes

Unconventional computational methods (models inspired by nature and their applications, introduction to intelligent systems and their applications, introduction to visual programming environments).

In silico experimentation.

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

No sentido de cumprir os objectivos da Unidade Curricular serão expostos e discutidos casos comuns e de vanguarda que demonstram a relevância e actualidade da Química Computacional; serão revistos, leccionados e introduzidos conceitos e relações fundamentais que descrevem e permitem prever o comportamento de vários sistemas químicos; será apresentado e utilizado software que permita aplicar, a alguns exemplos concretos, os conteúdos leccionados.

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

In order to fulfill the objectives of the curricular unit common issues and cutting edge that demonstrate the importance and the relevance of computational chemistry will be presented and discussed. Fundamental concepts and relationships that describe the behavior of chemical systems will be reviewed, taught and introduced and also software that allows applying the contents taught to specific and relevant examples will be presented and used.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino/aprendizagem baseia-se no trabalho individual dos alunos, apoiado em bibliografia recomendada pelo docente e em notas colhidas pelos alunos quer durante as horas de contacto quer na pesquisa realizada individualmente. As horas de contacto teóricas, dedicadas à estruturação da matéria, à definição de conceitos e à orientação do processo de aprendizagem, não são puramente expositivas, sendo ilustradas com a resolução de problemas e com a apresentação de estudos de caso. As horas de contacto de carácter prático funcionam de forma articulada e em complementaridade com as horas de contacto teóricas, recorrendo a actividades que concretizem exemplos práticos dos temas desenvolvidos nas aulas teóricas.

A classificação da unidade curricular terá em conta a avaliação de uma componente teórica (realizada através de frequências ou de exame), 60%, e de uma componente de projecto (realizada através da elaboração, apresentação e discussão de um trabalho baseado num artigo científico), 40%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching and learning is based on the individual work of the student, supported by the recommended reading and by the notes taken by the students during the contact hours and during individual research by the student himself, whenever possible, in the facilities equipment of the University. The theoretical classes are not purely expository but accompanied by the resolution of problems and interspersed with classes for the orientation of the learning process. The theoretical lectures are complemented with practical sessions that are in concert.

The assessment will be based in two components, a theoretical component and a project component. The approval in the theoretical component can be achieved by one final exam or by partial exams, 60%. The approval in the project component is obtained by the elaboration of written reports and by oral presentations and discussion of some proposed activities, 40%.

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

Para cumprir os objectivos propostos, começar-se-á por explorar a importância que a Química Computacional e a modelação têm em vários domínios científico-tecnológicos. Deste modo, serão enumerando exemplos, desde os mais clássicos até aos mais inovadores e emergentes. As horas de contacto teóricas, dedicadas à estruturação da matéria, à definição de conceitos e à orientação do processo de aprendizagem, não são puramente expositivas, sendo ilustradas com a resolução de problemas e com a apresentação de estudos de caso. As horas de contacto práticas funcionam de forma articulada e em complementaridade com as horas de contacto teóricas, recorrendo a actividades que concretizem exemplos práticos dos temas desenvolvidos nas aulas teóricas.

Com o objectivo dos alunos efectuarem uma aprendizagem sólida as primeiras horas de contacto destinam-se à revisão de conceitos e de relações teóricas fundamentais. Posteriormente, e fazendo uso dos conhecimentos adquiridos desenvolver-se-á, com maior profundidade, cada uma das áreas temáticas em que a Química Computacional tem um papel primordial.

O acompanhamento da aprendizagem efectua-se, complementarmente, através da plataforma de e-learning. São, deste modo, disponibilizados conteúdos didácticos e artigos científicos publicados em revistas internacionais. Para além do atendimento presencial, o docente mantém contacto regular com os alunos, por via electrónica, respondendo a dúvidas, orientando pesquisas e acompanhando a aprendizagem.

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

To meet the proposed objectives, the importance of the computational chemistry and modelling are explored and related with various scientific and technological fields. Examples will be enumerated from the classics to the most innovative and emerging. The theoretical contact hours are dedicated to the organization of the subjects, the definition of concepts and to the guiding of the learning process. These are not purely expository, they will be illustrated with problems and the presentation of case studies. The contact hours of practical are in coordination and are complementary of the theoretical contact hours, involving activities which implement practical examples of the themes developed in the lectures.

In order to promote the teaching and the learning process the initial lessons are intended to review theoretical concepts and fundamental relationships. Subsequently, the topics of syllabus will be developed.

The e-learning platform moodle is used to facilitate the contact between students and teachers. All course material is available there and it is used for students to send their projects. Complementarily, the orientation of the learning process is also done integrated in the e-learning platform moodle.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

F. Jensen, Introduction to Computational Chemistry, 3rd Ed. (2017), John Wiley & Sons, Chichester.

D. Young, Computational Chemistry: A Practical Guide for Applying Techniques to Real World Problems (2001), John Wiley & Sons, Chichester.

I. H. Witten, E. Frank, M. Hall & C. Pal, Data Mining – Practical Machine Learning Tools and Techniques, 4th Ed. (2016), Morgan Kaufmann Publishers, S. Francisco.

J. Han, M. Kamber & J. Pei, Data Mining: Concepts and Techniques, 3rd Ed. (2012), Morgan Kaufmann Publishers, Waltham.

L. Raff, R. Komanduri, M. Hagan & S. Bukkapatnam, Neural Networks in Chemical Reaction Dynamics (2012), Oxford University Press, Oxford.

Anexo II - Estágio Científico

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estágio Científico

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Scientific Internship

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

468

9.4.1.5. Horas de contacto:

E-168; OT-20

9.4.1.6. ECTS:

18

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

João Manuel Valente Nabais (56-E; 10-OT)

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

Maria Manuela Lopes Ribeiro Carrott (56-E; 5-OT)

António Paulo da Silva Teixeira (56-E; 5-OT)

Outros docentes doutorados a indicar anualmente

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

Os objectivos desta unidade curricular são: complementar a formação do aluno, aperfeiçoar as competências adquiridas anteriormente e prepará-lo para a entrada na vida profissional. No final do estágio, o aluno deverá ser capaz de: planear e executar trabalho sozinho, com confiança e responsabilidade; analisar resultados de forma crítica, organizar informação e apresentá-la, coerente e objectivamente, num relatório escrito e numa apresentação oral; discutir e responder correctamente às questões colocadas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives of this curricular unit are to complement the training of the undergraduate, to improve the competences previously acquired and to prepare his entrance in professional life.

At the end of the curricular unit, the student should be able: to plan and perform work alone, with confidence and in a responsible way; to analyse results in a critical way, organise the information and presenting it, coherently and objectively, in a written report and in an oral presentation; discuss and answer correctly to the questions put forward.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Cada aluno tem um tema de Estágio, desenvolvido na área de Química, e aprovado pelo Diretor de Curso, conforme as Normas.

O trabalho será original, e de preferência inovador, executado pelo aluno individualmente e com supervisão dos orientadores.

O trabalho do aluno envolve, entre outros, a pesquisa e análise de bibliografia; execução do plano de trabalho, elaboração de um relatório escrito e a sua apresentação oral, de acordo com o estipulado nas Normas. Para além disso o aluno também deverá ter uma participação ativa no planeamento do plano de trabalhos.

9.4.5. Syllabus:

Each student has an Internship theme, in the area of Chemistry, and approved by the Course Director, according to the Normas.

The work will be original and preferably innovative, performed by the student individually and supervised by the advisors.

The student's work involves, among others, the research and analysis of bibliography; execution of the work plan, preparation of a written report and its oral presentation, in accordance with the Normas. In addition, the student should also be actively involved in planning the work plan.

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

Normalmente, esta é a última unidade curricular que o aluno conclui para obter o grau. O estágio é de carácter científico e realizado preferencialmente na Universidade de Évora. Em situações fundamentadas poderá ser realizado noutra instituição ou em empresa, desde que o projecto tenha cariz de investigação. É um trabalho que, em vários aspectos, não foi ainda testado e individual, realizado sob orientação. Durante o estágio, o aluno:

- tem de se documentar convenientemente sobre o tema;
- aplica conhecimentos que adquiriu noutras disciplinas e adquire novos conhecimentos;
- enfrenta dificuldades que têm de ser ultrapassadas;
- obtem resultados, analisa-os e retira conclusões;
- tem de organizar a informação de forma coerente num relatório escrito.
- tem de resumir de forma objectiva a informação e transmiti-la numa apresentação oral.

Estas linhas de actuação são semelhantes às que encontrará na actividade profissional e visam completar as competências requeridas a um licenciado.

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

Usually this is the last curricular unit the student concludes in order to obtain the degree. This training is of scientific character, being carried out, preferentially, at the University of Évora.

However, if justified, it can be done in another institution or in a company as long as the project has a research character. It is a project that was not tested yet and it is an individual work, although carried out under supervision. During the training, the student:

- has to document properly about the subject;
- applies knowledge acquired in other curricular units and acquires new knowledge;
- faces difficulties that need to be overcome;
- obtains results, critically analyses them and draws conclusions;
- has to organise information coherently in a written report.
- has to summarise the information objectively and transmit it in an oral presentation.

This action lines are similar to what he will find in professional activity and envisages completing the competences required for a graduate.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todos os estágios têm obrigatoriamente que ser orientados por um, ou vários, docente(s) ou investigador(es) doutorado(s) com ligação à Universidade de Évora. No caso de estágios realizados em empresas ou instituições exteriores à Universidade, o estágio tem que ter também um orientador local. Após uma fase inicial de acompanhamento mais intenso, os orientadores deverão proceder no sentido de tornar o aluno autónomo, inclusivé na organização e escrita do relatório. A Comissão de Avaliação é presidida por um membro da Comissão de Curso, excluindo os representantes dos estudantes, e composta ainda por um dos orientadores do Estágio Científico e pelo arguente, o qual deve ser um docente ou investigador doutorado. A avaliação do Estágio Científico será efetuada pela Comissão de Avaliação com base na ficha de avaliação do orientador (anexo 3 das Normas), no relatório de estágio e sua apresentação e discussão. A atribuição da classificação é efetuada no fim da discussão e comunicada ao aluno.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All internships must be supervised by one or more professors or researcher (s) of the University of Évora. In the case of internships held in companies or institutions outside the University, the internship must also have an advisor at the internship location. After an initial phase of more intense follow-up, the supervisors should proceed to make the student autonomous, including in the organization and writing of the report. The Evaluation Committee is chaired by a member of the Course Committee, and is also composed of one of the Scientific Internship advisors and the examiner. The examiner must be a professor or a researcher. The evaluation of the Scientific Internship will be carried out by the Evaluation Committee based on the advisor's evaluation form (annex 3 of the Normas), the internship report and the presentation and discussion of the report. The classification is done at the end of the discussion of the internship report and communicated to the student.

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

O trabalho tem a supervisão de orientador(es), mas é o trabalho do aluno. Este aspecto só por si, normalmente responsabiliza o aluno e motiva-o a desenvolver o seu trabalho com empenho. É necessário um maior acompanhamento no início do projecto para explicação de algumas técnicas específicas e/ou programas de cálculo, e ajudar o aluno a ultrapassar algum nervosismo e insegurança iniciais. No entanto, após essa fase inicial deve deixar o estagiário realizar o seu trabalho individualmente, sendo o papel do orientador essencialmente o de corrigir aspectos menos favoráveis que detecte, nomeadamente a nível de conhecimentos. O trabalho individual do aluno é importante para que ele desenvolva as suas capacidades de organização e de autonomia na execução de tarefas e na resolução de problemas, bem como melhore progressivamente o espírito crítico e a capacidade de iniciativa, apresentando sugestões de novas estratégias para fases seguintes do seu projecto. A intervenção do orientador no relatório final deverá ser apenas a necessária para garantir que tenha qualidade, embora a organização e escrita da versão inicial devam resultar do trabalho individual do aluno.

Estas metodologias contribuem para o aperfeiçoamento das competências e preparação do futuro graduado na entrada da vida profissional.

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

The work is overseen by a supervisor, but it is the work of the student. This aspect by itself usually makes the student responsible and motivates him to carry out the work with endeavour.

In the initial stages the work needs to be followed more closely, in order to explain specific techniques and/or calculation programs, and to help the student to overcome initial nervousness and insecurity. However, after this initial phase the supervisor should allow the student to carry out his work individually, with the role of the supervisor being essentially to correct less favourable aspects that he detects, namely at the level of knowledge. The individual nature of the work of the student is important in order for him to develop his capacities of organisation and autonomy in the execution of tasks and resolution of problems, as well as to progressively improve his critical spirit and initiative, putting forward suggestions for new strategies for each following phase of his project. The intervention of the supervisor in the final report should just be the minimum necessary to guarantee that it has quality, although the organisation and writing of the initial version should be a result of the individual work of the student.

These methodologies contribute towards perfecting skills and preparing the future graduate for entry into professional life.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Diversa (Livros, artigos, livros de resumos de conferências) de acordo com o tema e que o estagiário deve pesquisar com supervisão do(s) docente(s).

Anexo II - Introdução à Química Farmacéutica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Química Farmacéutica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Pharmaceutical Chemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QU

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

78

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-20; PL-12

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

-

9.4.1.7. Observations:

-

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

António Paulo da Silva Teixeira (16 T + 12 PL)

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

João Manuel Valente Nabais (4 T)

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

O objetivo geral desta disciplina é dotar o aluno de um conjunto de conhecimentos básico na área da Química Farmacêutica. O aluno deve identificar o objeto de estudo da Química Farmacêutica, conhecer e compreender os conceitos e princípios fundamentais e reconhecer a sua multidisciplinaridade. O aluno deve conhecer e compreender os principais modos de interação entre o fármaco e o seu alvo, bem como conhecer a importância e a influência das propriedades químicas e estruturais dos compostos para atingir o alvo terapêutico. Os alunos devem também ficar a conhecer as principais fontes de fármacos, a complexidade do processo de pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos e o papel das entidades reguladoras no processo de aprovação de medicamentos. O aluno deve ainda desenvolver o sentido crítico relativamente à pesquisa e leitura de informação relativa aos fármacos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The general objective of this course is to provide the student with a basic knowledge in the area of Pharmaceutical Chemistry. The student must identify the object of study of Pharmaceutical Chemistry, know and understand the fundamental concepts and principles and recognize its multidisciplinary nature. The student should know and understand the main modes of interaction between the drug and its target, as well as know the importance and influence of the chemical and structural properties of the compounds to reach the therapeutic target. Students should also learn about the major sources of drugs, the complexity of the research and development process for new drugs, and the role of regulatory authorities in the drug approval process. The student should also develop a critical sense regarding research and reading information related to drugs.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Química Farmacêutica; objeto de estudo. Evolução da terapêutica e do medicamento ao longo da história.
2. Denominação dos fármacos.
3. Principais fontes de obtenção de fármacos. Medicamentos inorgânicos e organometálicos.
4. Alvos moleculares e modo de atuação dos fármacos. Interação do fármaco com os alvos moleculares; farmacóforo; recetor. Agonistas e antagonista. Pró-fármacos.
5. Importância da estereoisomeria, da ionização, solubilidade e lipofilia; coeficiente de partição na atividade dos fármacos. Estabilidade dos fármacos.
6. Principais passos na obtenção de um novo medicamento: descoberta, design e desenvolvimento de um fármaco.
7. O papel das entidades reguladoras (INFARMED, EMA e FDA) na aprovação dos medicamentos.

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to Pharmaceutical Chemistry; object of study. Therapeutic and drug evolution throughout history.
2. Nomenclature of drugs.
3. Main sources of obtaining drugs. Inorganic and organometallic drugs.
4. Molecular targets and mode of action of drugs. Drug interaction with molecular targets; pharmacophorus; receptor. Agonists and antagonist. Prodrugs.
5. Importance of stereoisomerism, ionization, solubility and lipophilia; partition coefficient on drug activity. Stability of drugs.
6. Main steps in obtaining a new drug: discovery, design and development of a drug.
7. The role of regulatory authorities (INFARMED, EMA and FDA) in drug approval.

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

Esta unidade curricular visa permitir ao aluno conhecer e compreender os conceitos e princípios básicos da Química Farmacêutica, a sua importância no mundo atual e reconhecer o seu papel central que desempenha no design, descoberta, estudo e desenvolvimento de novos fármacos, e a ação das autoridades reguladoras. O aluno deve conhecer a multiplicidade de parâmetros e propriedades dos compostos que influenciam a ação dos fármacos e a sua interação com os alvos de terapêuticos. Os conhecimentos adquiridos serão relacionados com casos de estudo e aplicados no desenvolvimento de sentido crítico e aprofundamento de conhecimentos acerca de temas relacionados com os assuntos abordados nas aulas teóricas. As aulas práticas laboratoriais permitem aplicação de conhecimentos teóricos e o tratamento e interpretação de resultados relativos a fármacos específicos.

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

This course aims to enable students to know and understand the basic concepts and principles of Pharmaceutical Chemistry, its importance in today's world and to recognize its central role in the design, discovery, study and development of new drugs, and the action of the regulatory authorities. The student should know the multiplicity of parameters and properties of compounds that influence the action of drugs and their interaction with therapeutic targets. This knowledge will be related to case studies and applied in the development of critical sense and deepening of knowledge about topics related to the subjects covered in lectures. Laboratory classes allow the application of theoretical knowledge and the treatment and interpretation of results related to specific drugs.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino/aprendizagem baseia-se no trabalho individual dos alunos. As aulas teóricas são aulas de exposição, havendo lugar à resolução de exercícios, esclarecimento de dúvidas e discussão de alguns tópicos. O funcionamento das aulas laboratoriais recorre ao planeamento e execução de trabalho laboratorial que concretize exemplos práticos dos conteúdos teóricos.

A avaliação será baseada na aferição da aquisição e compreensão de conhecimentos e do desenvolvimento de competências nas várias componentes. A avaliação da componente teórica decorrerá por exame final (65%). A avaliação da componente prática será obtida com base na participação nas aulas, na execução de trabalhos práticos e elaboração dos relatórios (10%); os alunos com regimes especiais de frequência ou que não tenham obtido aprovação, poderão realizar um exame prático laboratorial. A avaliação é complementada com a apresentação de um artigo, ou um trabalho sobre um fármaco ou outro assunto lecionado (25%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching / learning process is based on students' individual work. Theoretical classes are exposition classes, with exercises being solved, clarification of doubts and discussion of some topics. Laboratory classes is based on planning and execution of laboratory works that give practical examples of theoretical contents. The assessment will be based on measuring the acquisition and understanding of knowledge and the skills developed in the various components. The evaluation of the theoretical component will take place by final exam (65%). The evaluation of the practical component will be obtained based on class participation, practical work and report writing (10%); students with special attendance regimens or those who have not been approved may take a practical laboratory exam. The evaluation is complemented by the presentation of an article, or a work on a drug or other subject (25%).

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

O ensino/aprendizagem baseado sobretudo no trabalho individual dos alunos permite o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos e competências, incluindo a autonomia na identificação de problemas e na interpretação de informação na área da Química Farmacêutica. A complementaridade da abordagem teórica e prática utilizada permitirá a integração dos conhecimentos adquiridos com as atividades experimentais, incluindo o seu planeamento, gestão de atividades, trabalho em equipa e a aplicação dos conhecimentos à resolução de problemas concretos nesta área científica. A metodologia permitirá a aplicação destes conhecimentos ao estudo de fármacos ou temas específicos abordados nas aulas. A pesquisa e interpretação crítica da informação permitirá a elaboração de um pequeno trabalho ou uma apresentação de um artigo ou estudo de caso sobre um fármaco ou um assunto lecionado na componente teórica.

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

The teaching and learning based primarily on individual work of students allows the development of a set of knowledge and skills, including autonomy in problem identification and interpretation of specialized information in the field of pharmaceutical chemistry.

The complementarity of theoretical and practical approach used will enable the integration of knowledge gained from the experimental activities, including its planning, management activities, teamwork and application of knowledge to solve practical problems in this field.
The methodology will allow the application of such knowledge to the study of specific drugs. The search and critical interpretation of the information will allow the preparation of a small work or a presentation of a paper or a case study about a drug or other subject discussed at theoretical classes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Erland Stevens, "Medicinal Chemistry", Pearson Education, New Jersey, 2014.
- Nita K. Pandit, "Introdução às Ciências Farmacêuticas", Lucimar F. S. Blum, Inara B. Bagesteiro, Patricia Pereira (tradutores), Artmed, São Paulo, 2007.
- Donald Cairns, "Essentials of Pharmaceutical Chemistry", 3rd ed., Pharmaceutical Press, London, 2008.
- G. L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 6th ed., Oxford University Press, Oxford, 2017.
- G. Thomas, "Medicinal Chemistry: an Introduction", 2nd ed., John Wiley and Sons, Chichester, 2007.

Anexo II - Introdução à Qualidade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Qualidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Quality

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

78

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-20; TP-12

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Isabel Pestana da Paixão Cansado (10T + 6TP)

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

Teresa Alexandra da Silva Ferreira (10T + 6TP)

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

*Compreender as definições de qualidade e a sua evolução ao longo do tempo.
Compreender a contribuição de cada impulsionador da qualidade.
Conhecer as ferramentas básicas da qualidade e de planeamento e gestão da qualidade. Reconhecer a importância das mesmas na identificação e resolução de problemas.
Identificar os custos da qualidade em diferentes pontos do processo. Desenvolver a capacidade de pesquisa.
Adquirir competências em processos de melhoria contínua, de acordo com ciclo PDCA ou outros sistemas integradores.
Perceber a constituição do sistema Institucional Português de Qualidade.
Tomar consciência sobre a importância da certificação / acreditação para as várias entidades.
Aumentar a capacidade de decisão e argumentação.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Understanding quality control concepts and their evolution over time.
Understanding the contribution of each quality promoter to the Quality Management System.
Knowing the basic tools of quality and quality planning and management. Recognizing their importance on problems' identification and resolution.
Identifying the quality costs at different points of the process. Developing search capability.
Acquiring skills in continuous improvement processes, according to PDCA cycle or to other integrator systems.
Getting in contact with the Portuguese System for Quality Assurance.
Being aware about the benefits of the accredited certification for businesses, public entities, consumer associations.
Improving the ability for context-awareness, argumentation, decision making and explanation.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*1. Evolução e políticas da Qualidade.
Controlo da qualidade no séc XX.
Impulsionadores da qualidade.*

2.Ferramentas básicas da qualidade:

Diagrama de Pareto, fluoxograma, cartas de controlo, diagrama de causa e efeito.

3.Ferramentas de planeamento ou gestão da qualidade e resolução de problemas.

Brainstorming, Benchmarking, diagrama de SWOT, auditorias, círculos da qualidade.

4.Custos da qualidade e custos da não-qualidade

*Custos de falhas externas e internas, custos de prevenção, custos de avaliação.
Qualidade do ponto de vista do consumidor.
Variáveis e atributos.*

5. Sistema Nacional de Qualidade (SPQ). Principais subsistemas do SPQ.

*O Instituto Português da Qualidade. Normalização, metrologia e qualificação.
Breve introdução às normas ISO.*

6. Boas práticas laboratoriais.

*Qualificação e calibração.
Importância da certificação / acreditação para as várias entidades.*

9.4.5. Syllabus:

1. Quality policies and their evolution.

Quality control and Quality management in the 20th century.
Quality promoters.

2. Basic Quality Tools:

Pareto chart, flow chart, control charts, cause-and-effect diagram.

3. Tools for quality planning, quality management, problem analysis and problem solving.

Brainstorming, Benchmarking, SWOT analysis, Audits, Quality circles.

4. Quality costs and non-quality costs

External and internal failure costs, preventive costs, inspection/appraisal costs.

Quality from the consumer's point of view.

Variables and attributes.

5. Portuguese System for Quality Assurance (SPQ). Main subsystems of SPQ.

The Portuguese Institute of Quality. Standardization, metrology and qualification.

6. Good Laboratory practices.

Qualification and calibration.

Benefits of the accredited and certification for businesses, public entities, consumer associations

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

A abordagem sobre a evolução da Qualidade permite a aquisição de informação necessária e adequada para a compreensão do Controlo da Qualidade realizado no âmbito das empresas e de outras entidades.

O conhecimento das ferramentas da qualidade permite ao aluno a seleção da ferramenta adequada, perante cada situação.

O conhecimento do sistema Institucional Português de Qualidade permite compreender a mais-valia em que consiste um processo de certificação / acreditação.

A leção das aulas processa-se de forma interativa promovendo nos alunos a capacidade de debate, argumentação e decisão.

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

The approach on the evolution of Quality concepts allows acquiring the necessary and adequate information for understanding the Quality Management system carried out on the companies and other public and private entities.

The information on the quality tools make the students able to select the adequate tool for each situation.

Being aware of the work carried out by the Portuguese System for Quality Assurance allows the students to better understand the added value that consists a certification/accreditation process.

The classes are interactive promoting context-awareness, argumentation, decision making and explanation.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino/aprendizagem baseia-se no trabalho individual dos alunos, apoiado em bibliografia recomendada pelos docentes

Nas aulas teóricas os métodos de ensino baseiam-se na exposição dos conteúdos teóricos, com recurso a meios audiovisuais, sendo que os alunos são solicitados a participar ativamente.

Nas aulas TP os métodos de ensino baseiam em debates conducentes à resolução de problemas identificados previamente. São apresentados casos reais para exploração e resolução nas aulas, com base nos conceitos, metodologias e ferramentas associadas à qualidade.

A avaliação da UC é feita através da realização de um trabalho escrito, e respetiva apresentação, sobre um tema do programa da UC e de um exame final (ou dois testes).

As duas componentes têm uma contribuição na nota final de 30% trabalho escrito e 70% exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching/learning is based on the individual work of students, supported by the bibliography recommended by the Professors.

The theoretical classes rests on the exposition of the theoretical contents, using audiovisual media, and students are invited to participate actively.

In the TP classes, the teaching methods are based on debates leading to the resolution of previously identified problems.

Real cases are presented for exploration and resolution during classes, based on the concepts, methodologies and tools associated with quality.

The evaluation of UC is done by performing a written work, and its presentation, on a theme of the discipline program and a final exam (or two tests).

The two components have a contribution in the final classification of 30% written work and 70% final exam.

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

A leção das aulas teóricas passa pela exposição dos vários conteúdos programáticos com recurso à ilustração e resolução de problemas, a técnicas audiovisuais e software apropriado como suporte à apresentação e visualização de exemplos, conferindo assim um maior dinamismo às mesmas.

Durante a abordagem dos conteúdos programáticos é dada ênfase a exemplos do dia - a - dia onde o controlo da qualidade é relevante na tomada de decisão.

É ainda realçado a mais-valia que aporta o uso das várias ferramentas da qualidade como forma de identificar e resolver problemas.

As aulas TP funcionam de forma articulada e complementar com as T, recorrendo à resolução de problemas que concretizam exemplos práticos dos temas desenvolvidos nas aulas teóricas.

Os problemas a resolver requerem o conhecimento das ferramentas da qualidade, o que é um dos objetivos propostos. O recurso a sessões de debate e outras técnicas utilizadas nos círculos de controlo da qualidade dinamizam as aulas e desenvolvem a capacidade de argumentação.

A orientação da aprendizagem efetua-se complementarmente através da plataforma Moodle onde são disponibilizados conteúdos realizados pelos docentes, pesquisa de artigos científicos, ligações para páginas da Internet de interesse e outra informação relevante para a unidade curricular.

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

The teaching of the theoretical classes goes through the exposition of programmatic contents with the audiovisual techniques and appropriate software are used as support to the presentation and visualization of examples.

During the approach of the programmatic content, emphasis is given to examples of our daily life where quality control is relevant in decision-making.

It is also highlighted the added value that consist the use of quality tools to identify and solve a diversity of problems.

The theoretical-practical classes work in articulation and complementary, of the theoretical ones, using the problem solving of real cases. The problems to be solved require the knowledge about quality tools, which is one of the proposed objectives. The participation in discussion sessions and the use of others techniques used in quality control circles streamline classes and develop the argumentation spirit.

The orientation of learning is complemented by the Moodle platform, where contents are made available by professors, research of scientific articles, links to Internet pages of interest and other relevant information for the curricular unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

António, N.S., Teixeira, A. e Rosa, A. Gestão da Qualidade, Edições Sílabo, 2019.

Seleme, R. and Stadler, H. Controlo da Qualidade: As ferramentas essenciais. Editora dialógia, 2ª ed. 2012.

Ishikawa, K. Introduction to Quality Control, Chapman and Hall editors, 2012.

Juran J.M. & Godfrey A.B. Juran's Quality Handbook, 5th ed., McGraw-Hill, USA, 1999.

Mitra, A. Fundamentals of Quality Control and Improvement, 3th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2008

Instituto Português da Qualidade – NP EN ISO 9000:2015 e 9001:2015 – Sistemas de gestão da qualidade – requisitos e Gestão da qualidade.

Anexo II - Química dos Produtos Naturais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química dos Produtos Naturais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Chemistry of Natural Products

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:
78

9.4.1.5. Horas de contacto:
T-20; TP-12

9.4.1.6. ECTS:
3

9.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:
<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Cristina Maria Barrocas Dias (20-T; 12-TP)

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

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O principal objectivo desta unidade curricular é o estudo da biossíntese das várias classes de compostos do metabolismo secundário e o reconhecimento da importância metabólica de alguns deles.
Esta unidade curricular tem também como objectivo contribuir para o aperfeiçoamento de competências no que concerne à utilização e selecção das fontes bibliográficas disponíveis na Internet e na apresentação oral de trabalhos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The main aim of this course is the study of the biosynthesis of several classes of compounds of secondary metabolism and the recognition of the metabolic importance of some of them. This course also aims to contribute to the improvement of skills in regard to the use and selection of bibliographic sources available on the Internet and in the oral presentation of papers.

9.4.5. Conteúdos programáticos:
Diferentes classes de produtos naturais e principais vias do metabolismo secundário. Metodologia de identificação de produtos naturais e de estabelecimento das vias biossintéticas. Estudo da biossíntese dos compostos terpénicos. Biossíntese e funções biológicas de compostos representativos dos terpenos: gibberelinas, taxóides, colesterol, esteróides, hormonas sexuais, etc.
Estudo da biossíntese e funções biológicas de metabolitos derivados de cadeias de poliacetato. Biossíntese dos ácidos gordos e eucosanóides (prostaglandinas, tromboxanos e leucotrienos). Biossíntese dos poliacetatos aromáticos.
Estudo da biossíntese e funções biológicas de derivados do ácido xiquímico. Biossíntese do ácido xiquímico, fenilalanina, tirosina e triptofano. Derivados não alcalóides da fenilalanina, alcalóides alifáticos, e alcalóides derivados da fenilalanina e do triptofano.
Metabolitos de biossíntese mista.

9.4.5. Syllabus:
Different classes of natural products and main secondary metabolic pathways. Methodology for identification of natural products and establishment of biosynthetic pathways. Study of the biosynthesis of the terpene compounds. Biosynthesis and biological functions of representative terpene compounds: gibberellins, taxoids, cholesterol, steroids, sex hormones, etc.
Study of the biosynthesis and biological functions of metabolites derived from polyvinyl chains. Biosynthesis of fatty acids and eucosanoids (prostaglandins, thromboxanes and leukotrienes). Biosynthesis of aromatic compounds.
Study of the biosynthesis and biological functions of shikimic acid derivatives. Shikimic acid biosynthesis, phenylalanine, tyrosine and tryptophan. Aliphatic alkaloids and alkaloid derivatives of phenylalanine and tryptophan. Metabolites biosynthesis mixed.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os diferentes modos de ensino (aulas teóricas e aulas teórico práticas) são utilizados como forma de permitir leccionadas as diferentes vias biossintéticas, utilizando moléculas simples para exemplificação. Será também estimulada a revisão da literatura actualizada na área por forma a preparação da exposição oral.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The different modes of teaching (theoretical lectures and resolution of problems) are used as a way of enabling students to grasp the different biosynthetic pathways using small molecules for exemplification. Literature review is also stimulated in order to prepare the oral presentation.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação decorrerá em exame final mediante prova escrita (80% da nota final e com opção por duas provas de frequência, cada prova a valer 40% da nota final), feito com consulta, em que se avalia a capacidade do aluno de propor um possível mecanismo para a biossíntese de moléculas das diferentes vias biossintéticas estudadas. Esta avaliação é complementada por avaliação contínua do empenho e desempenho alcançados pelos alunos durante o semestre, através da resolução de problemas nas aulas práticas não laboratoriais (10% da nota final), e da apresentação oral da biossíntese e propriedades biológicas de uma molécula escolhida pelo aluno (10% da nota final).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The evaluation will take place in the final examination by the written test (80% final grade, with an option for two tests during the semester, 40% of final grade each), that assesses the student's ability to propose a possible mechanism for the biosynthesis of molecules of different biosynthetic pathways studied. This is complemented by ongoing assessment of commitment and performance achieved by the students during the semester (10% of the final grade) and by an oral presentation on the biosynthesis and biological properties of a molecule selected by the student (10% final grade).

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os diferentes modos de ensino (aulas teóricas e aulas teórico práticas) são utilizados como forma de permitir leccionadas as diferentes vias biossintéticas, utilizando moléculas simples para exemplificação. Será também estimulada a revisão da literatura actualizada na área por forma a preparação da exposição oral.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The different modes of teaching (theoretical lectures and resolution of problems) are used as a way of enabling students to grasp the different biosynthetic pathways using small molecules for exemplification. Literature review is also stimulated in order to prepare the oral presentation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
1- Paul M. Dewick, Medicinal Natural Products, a biosynthetic approach, 2nd Ed., Wiley, 2002
2- Raymond Cooper, George Nicola, Natural Product Chemistry. Source, Separations and Structures, CRC Press, 2015
3- John Mann et al, Natural Products, their chemistry and biological significance, Longman, 1996.
4- Ana Maria Lourenço, Problemas em Biossíntese de Produtos Naturais, Edinova, 1998

Anexo II - Química Industrial

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Química Industrial

9.4.1.1. Title of curricular unit:

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

156

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-45

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Luis Filipe Guerreiro Martins (45 T)

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

-

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

O objetivo geral da unidade é fornecer uma visão geral da indústria química, da sua importância científica, social e económica, em Portugal e no mundo. Os alunos devem saber situar a indústria química no contexto económico e social, identificando e relacionando os processos químicos mais relevantes, bem como as soluções encontradas para cada exemplo, integrando-a num padrão geral em termos de estratégia de processos. Devem igualmente conhecer a História da Indústria Química, relacionando-a com a História da Ciência e da Tecnologia e estar familiarizados com as fronteiras da indústria química e as suas interações com outros sectores produtivos. Pretende-se que a unidade contribua para o desenvolvimento de competências ao nível da capacidade de pesquisa de informação e de comunicação em Ciência (quer oral, quer escrita), bem como seja um contributo para a formação do aluno do ponto de vista ético.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of the course is to provide a global perspective of the role that chemical industry plays in society at scientific, social and economic levels. Students should be able to recognize the position of chemical industry in the social and economic context, identifying the most important chemical processes and exploring the relationships among them. They also should be able to understand the solutions found for each problem, integrating them in a more general pattern in the context of process strategies. Finally, they should be able to learn about the History of Chemical Industry and its relation with the History of Science and Technology, as well as be familiar with the borders of chemical industry and its interactions with other productive sectors. It is intended that the course contributes to the development of skills in the ability to search for information and communication in science (whether oral or written) and to the formation of student on the ethical point of view.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A indústria química no mundo e em Portugal. História da indústria química (tópicos). Desenvolvimento da indústria química em vários países. Paralelo com a História da Ciência e com a História da Tecnologia. O desenvolvimento da indústria química em Portugal. A indústria de processos químicos. Matérias-primas. Produtos químicos fabricados a partir do petróleo, gás natural, carvão, carboidratos (biomassa), óleos vegetais e gorduras. Matérias-primas para produtos inorgânicos. Materiais reciclados. Energia. Tipos de energia. Utilização de energia na indústria química. Commodities. Gases industriais. Refinação de petróleos. Processos físicos e químicos de refinação. Petroquímica. Produção de olefinas leves. Poliolefinas: produção e aplicações. Produção de gás de síntese. Produtos carboquímicos. Acetileno. Produtos químicos a partir do gás de síntese. Produção de ácido acético. Produção de ácido tereftálico e poliésteres. Indústria de celulose e papel. Indústria cimenteira.

9.4.5. Syllabus:

The chemical industry worldwide and in Portugal. The history of Chemical industry (topics). The evolution of chemical industry in some countries. Comparison with the History of Science and History of Technology. The development of chemical industry in Portugal. Chemical Process industry. Raw materials. Products from oil, natural gas, charcoal, carbohydrates, vegetal oils and greases. Raw materials for inorganic products. Recycled materials. Energy. Types of energy. Uses of energy in chemical industry. Commodities. Industrial gases. Oil refining. Chemical and physical processes of refining. Petrochemical products. Olefines. Polyolefines : production and applications. Syn gas production. Carbochemical products. Acetylene. Chemicals from syn gas. Acid acetic production. Tereftalic acid and polyesters. Pulp and paper industry. Concrete industry.

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

A escolha dos conteúdos teve como objetivo fornecer uma panorâmica da indústria química em Portugal e no Mundo, numa perspetiva evolutiva, nunca desligada do engenho humano e do contexto histórico em que cada avanço se deu. É importante transmitir que a evolução da Indústria Química foi sempre condicionada pela História Universal e pela evolução da Ciência e da Técnica. É dado uma ênfase especial à Indústria Química em Portugal. A visão que se pretende transmitir não se limita à indústria de produtos químicos strictu sensu, mas engloba um conjunto de sectores fronteira, que envolvem processos químicos, com os quais a indústria química possui fortes interações e sobreposições. Por outro lado, dá-se ênfase às matérias-primas usadas pela indústria química, às fontes de energia e às consequências ambientais, tentando sublinhar a importância económica, mas também social e ambiental destes sectores de atividade e contribuindo para o despertar de um sentido ético nos alunos.

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

The choice of the subjects for this course intended to give an overview of the Chemical Industry in Portugal and worldwide, in a dynamic perspective, stressing the relation with human creativity and the historical context of each advance or improvement. It is important to point out that the evolution of Chemical Industry was always constraint by Universal History and the evolution of both Science and Technology. The Chemical Industry in Portugal is also emphasized. The vision given here is not limited to the chemical industry in the strict sense, but encompasses other industries involving chemical processes, with which the chemical industry has strong interactions and overlaps. On the other hand, emphasis is given to raw materials used by the chemical industry, energy sources and environmental concerns, trying to highlight the economic relevance but also of social and environmental importance of this kind of industry and contributing to the awakening of a sense of ethics in students.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta unidade compreende apenas aulas teóricas. Estas possuem uma componente expositiva e um espaço de discussão sobre os temas abordados. A avaliação é composta por um trabalho escrito sobre um tema relacionado com a Indústria Química ou a sua História ou evolução e sua apresentação oral, com um peso de 50 % para cada elemento.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology of this course comprises only theoretical classes. These classes have an expositive component and also a discussion forum about the subjects of the course. The assessment method is composed by an essay about a subject closely related with Chemical Industry or its History or evolution and the corresponding oral presentation, with a weight of 50 % for each evaluation criterion.

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

Para além da transmissão de conhecimentos, o espaço de discussão é muito importante para integração de saberes e troca de ideias, constituindo um ponto de partida para o trabalho escrito a realizar pelos alunos. O trabalho proposto permite aos alunos desenvolver competências ao nível da pesquisa e seleção de informação, capacidade de síntese, organização e expressão escrita. A apresentação oral, por seu turno, contribui para a aquisição de competências ao nível da comunicação sobre assuntos científicos e técnicos.

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

Besides the classical exposition method, the discussion about the course subjects is important for the knowledge integration and exchanging ideas, which can constitute a starting point to the

essay that must be done by the students. The proposed work allows students to develop skills in the search and selection of information, capacity for synthesis, organization and writing. The oral presentation, in turn, contributes to the acquisition of skills in communication on scientific and technical matters

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. F. Aftalion, *A History of the International Chemical Industry, Chemical Heritage Foundation, 2nd ed., 2005*
2. M. A. Benvenuto, *Industrial Chemistry, De Gruyter, 2013*
3. J.A. Moulijn, M. Makee, A. van Diepen, *Chemical Process Technology, 2nd ed. John Wiley & Sons, 2013*
4. C.A. Heaton, *An Introduction to Industrial Chemistry, 2nd ed., Blackie & Son, 1991*
5. F. R. Ribeiro, C.P. Nunes, *As Indústrias Químicas em Portugal – Perspectivas para o Século XXI, Escolar Editora, 2001*

Anexo II - Tecnologia do Vinho e do Azeite

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologia do Vinho e do Azeite

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Wine and Olive Oil Technology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AGR

9.4.1.3. Duração:

Semestral/ Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

156

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-30; TP-30

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria João Pires de Bastos Cabrita

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

-

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

O aluno deverá ser capaz de compreender os mecanismos químicos, bioquímicos e enzimáticos envolvidos na elaboração dos vinhos e dos azeites. Deverá compreender as operações unitárias necessárias para a extracção de azeite virgem e as operações envolvidas na tecnologia dos vinhos. Deverá compreender os factores que contribuem para as alterações da qualidade do azeite virgem e os aspectos relacionados com o envelhecimento dos vinhos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should be able to understand the chemical, biochemical and enzymatic mechanisms involved in wine and olive oil production. Should understand the unit operations necessary for the extraction of virgin olive oil and the operations involved in wine technology. Should understand the factors that contribute to the change in the quality of virgin olive oil and the aspects related to wine aging.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A maturação das uvas. A composição química das uvas e dos vinhos. A tecnologia dos vinhos brancos, roses e tintos. Correções a efectuar nos mostos e vinhos. A fermentação alcoólica e a fermentação maloláctica. Tratamentos de clarificação e estabilização do vinho. A maturação e o envelhecimento do vinho. As madeiras e a utilização de barricas. As análises físico-químicas a uvas e vinhos.

Aspectos da produção oleícola. Técnicas agrónomicas que influenciam a qualidade do azeite. Composição da azeitona e do azeite virgem. Operações exteriores ao lagar. Operações preliminares à extracção. Preparação da pasta. Adjuvantes de extracção. Armazenamento e conservação. Embalagem. Subprodutos. Classificação e características sensoriais e nutricionais dos azeites virgens. Tecnologia da produção de azeite de bagaço e de azeite refinado. Tecnologia da produção de três tipos de azeitona de mesa: 1) azeitona verde estilo espanhol; 2) azeitona preta em salmoura; 3) azeitona preta oxidada.

9.4.5. Syllabus:

Grape maturation. Chemical composition of grapes and wines. Wine technologies, red, white and rose wines. Corrections to be made in grape must and wine. Alcoholic and malolactic fermentation. Clarification and stabilization of wines. Wine aging. The use of wood and barrels in enology. Chemical analysis in grapes and wines.

Perspectives of olive tree and olive oil production. The influence of agronomic techniques in olive oil quality. Olive and olive oil composition. Technical aspects of olive oil production. Effluent treatment. Classification and sensorial and nutritional characteristics of virgin olive oil. Technology of olive-pomace oil and refined olive oil production. Technology of olives for human consumption.

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

A fim de perceber a temática relacionada com a produção de azeites e vinhos os alunos têm que aprender os conceitos base quer químicos quer tecnológicos e, também, conhecer os factores que determinam a existência de produtos com características diferente. Com base nesta percepção, os alunos serão confrontados com os vários sistemas tecnológicos de produção de azeite e vinho existentes quer a nível global, quer nacional.

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

In order to understand the production of wine and olive oil the students have to learn the basic concepts either chemical or technological ones and, also, to know the factors that can explain the existence of products with different characteristics. On the basis of this perception, the students will be confronted with the various systems of technology for the production of olive oil and wine, existing either at the global or national level.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino presencial: Introdução e explicação dos conceitos teóricos; explicação das metodologias de análise de vinhos e azeites; realização de trabalhos práticos. Assim as aulas têm carácter teórico e prático.

Ensino não presencial: estudo à distância; incentivo e acompanhamento ao trabalho de pesquisa e ao trabalho de carácter prático.

Apresentação de relatórios dos trabalhos práticos. Duas frequências escritas ou um exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the classroom: explanation of the theoretical concepts; explanation of the methodologies of analysis of wines and olive oils; the implementation of practical work in laboratory.

*At home: encouraging and monitoring the study, research work and elaboration of reports of practical work.
Final evaluation obtained by two written test or a final exam.*

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

Os objectivos da disciplina são alcançados pelos alunos que participam nas exposições orais e na execução das aulas práticas que constituem um complemento muito importante para a correcta percepção das matérias.

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

The objectives of the discipline are achieved by the students who participate in oral presentations and in the implementation of practical classes which are a very important complement to the correct perception of these subjects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Zamora, F. Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos. (2003) Ediciones Mundi-Prensa y AMV Ediciones.
Aleixandre, J.L.; Álvarez, I. Tecnología Enológica. (2003). Manuales científico-técnicos. Editorial Sintesis.
Branco, D.; Fernández-Escobar, R.; Rallo, L. El Cultivo del Olivo. (2001) Ediciones Mundi-Prensa.
Conselho Oleícola Internacional. Enciclopédia Mundial da Oliveira. (1998) Plaza & Janés Editores S.A.
Dimitrios Boskou. Olive Oil, Chemistry and Technology. (1996) AOCs Press.
John Harwood and Ramón Aparicio. Hadbook of Olive Oil, Analysis and Properties. (2000) An Aspen Publishers.*

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III

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

<sem resposta>

9.5.2. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>